5 Kommunale Kläranlagen

5.1 Ausbau kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen in den Teileinzugsgebieten

Derzeit werden in Nordrhein-Westfalen 589 kommunale Abwasserbehandlungsanlagen betrieben, um das in den einzelnen Gemeinden anfallende Abwasser zu reinigen (Stand: 31.12.2024). Im Jahr 2024 wurden in diesen 589 kommunalen Kläranlagen rund 2.741 Mio. m³ Abwasser gereinigt.

Insgesamt sind 5 Kläranlagen gegenüber der Auswertung aus dem Lagebericht mit Stand 31.12.2022 stillgelegt worden. Hierbei handelt es sich um folgende Kläranlagen:

- Werther, Warmenau (Ausbaugröße 7.500 EW), stillgelegt am 06.03.2024. Umbau der Kläranlage zu einer Gebietspumpstation inkl. Druckrohrleitung und Behandlung in der Kläranlage Werther, Arrode-Schwarzbach.
- Floisdorf (Ausbaugröße 1.500 EW), stillgelegt am 22.06.2023. Das Abwasser wird vor Ort gesammelt und über ein Pumpwerk bis zur Kläranlage Obergartzem-Enzen geleitet.
- Mechernich-Glehn (Ausbaugröße 2.500 EW), stillgelegt am 30.05.2023. Das Abwasser wird vor Ort gesammelt und ebenfalls über ein Pumpwerk bis zur Kläranlage Obergartzem-Enzen geleitet.
- Rösrath Hofferhof (Ausbaugröße 72 EW), stillgelegt am 11.04.2023. Das Abwasser fließt seitdem zur Kläranlage Rösrath.
- Wachtberg Arzdorf (Ausbaugröße 2.200 EW), stillgelegt am 12.09.2022. Diese Stilllegung ist nachträglich in der Datenbank erfolgt und war zum Zeitpunkt der Auswertung des Lageberichtes mit Stand 31.12.2022 noch nicht berücksichtigt. Aktuell erfolgt eine Zuführung des anfallenden Abwassers zur Kläranlage Wachtberg Pech.



Bild 5.1: Luftbild der Kläranlage Paderborn (Foto: STEB Paderborn)

Für die Bemessung einer kommunalen Kläranlage (Ausbaugröße) bzw. für die Ermittlung der aktuellen Belastung (Anschlussgröße) sind die Anzahl der an die Kläranlage angeschlossenen Einwohner (E) und die Anzahl der angeschlossenen Einwohnergleichwerte (EGW) (Schmutzfracht aus dem gewerblichen Bereich) maßgebend. Die Gesamtbelastung einer Abwasserbehandlungsanlage wird in Einwohnerwerten (EW) ausgedrückt und ergibt sich aus der Summe der angeschlossenen Einwohner und der gewerblichen Einwohnergleichwerte (EW = E + EGW).

In Tabelle 5.1 bis 5.3 sind die Anzahl, die Anschlussgröße sowie die Ausbaugröße der kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen, unterschieden nach Größenklassen, zusammengestellt. Die Größenentwicklung der Abwasserbehandlungsanlagen über die letzten Jahre zeigt, dass die Anzahl der kleineren Anlagen mit einer Ausbaugröße bis 10.000 EW insbesondere aufgrund von Zusammenlegungen weiter abnimmt (im Jahr 2024: 209 Anlagen, im Jahr 2022: 214 Anlagen, Jahr 2020: 215 Anlagen).

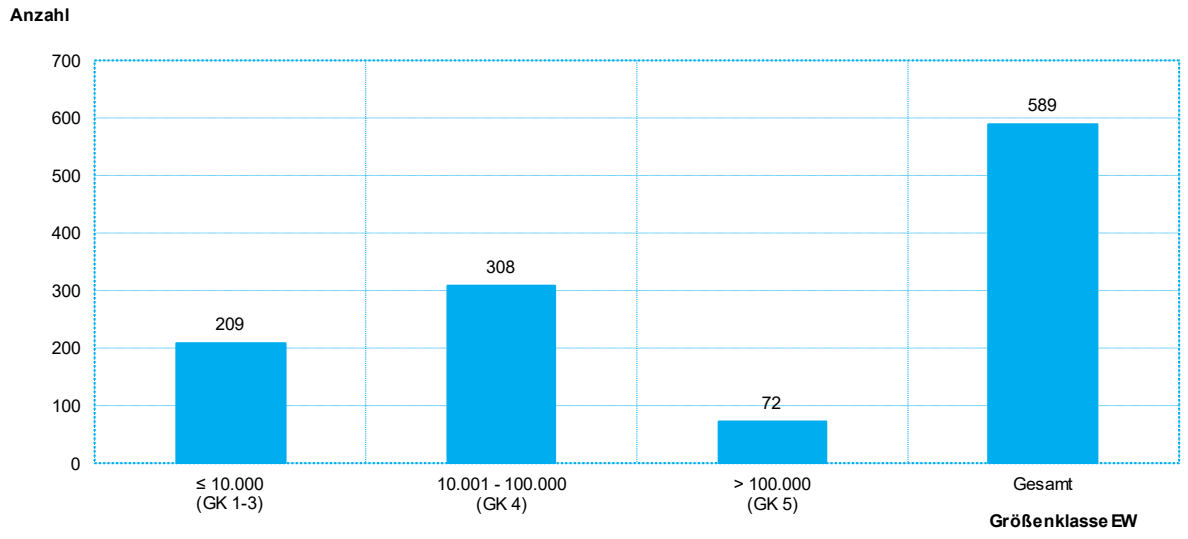
Rund 63 % (373) aller 589 kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen befinden sich im Teileinzugsgebiet des Rheins (Tabelle 5.1). In den Teileinzugsgebieten Weser, Maas und Ems liegen die Anteile bei 14 % (84), 11 % (66) und 11 % (66). Bezogen auf die Anschlussgrößen (Tabelle 5.2) beläuft sich der Anteil im Teileinzugsgebiet des Rheins auf rund 73 % (19,6 Mio. EW), im Teileinzugsgebiet der Maas auf 12 % (3,1 Mio. EW), im Teileinzugsgebiet der Weser auf 7 % (1,8 Mio. EW) und im Teileinzugsgebiet der Ems auf 8 % (2,2 Mio. EW).

Grundsätzlich ist es die Aufgabe der einzelnen Gemeinde, das auf ihrem Gebiet anfallende Abwasser zu beseitigen und die dazu erforderlichen Abwasseranlagen zu betreiben. In einigen Teileinzugsgebieten wird die Abwasserbeseitigung von sondergesetzlichen Wasserverbänden durchgeführt (insgesamt 47 % der Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen). Die Kläranlage Duisburg-Alte Emscher wird dem Teileinzugsgebiet der Emscher zugeordnet. Sie leitet die behandelten Abwässer jedoch nicht in die Emscher, sondern über die Alte Emscher in den Rhein ein.

Tabelle 5.1: Anzahl der Abwasserbehandlungsanlagen in den Teileinzugsgebieten

Anzahl der Anlagen Einteilung nach Ausbaugröße [EW]								
Größenklasse (GK)	GK 1	GK 2		GK 3	GK 4		GK 5	
Teileinzugsgebiete	< 1.000	1.000 - 2.000	2.001 - 5.000	5.001 - 10.000	10.001 - 20.000	20.001 - 100.000	> 100.000	Gesamt
Rhein NRW								
Rheingraben-Nord	3	4	7	8	0	33	17	72
Lippe	7	6	12	11	13	22	10	81
Emscher	0	0	0	0	0	0	4	4
Ruhr	25	2	4	4	12	26	8	81
Erft NRW	0	0	2	1	4	13	3	23
Wupper	1	0	1	0	3	3	3	11
Sieg NRW	3	1	8	9	16	17	3	57
Mittelrhein und Mosel NRW	3	6	4	1	0	0	0	14
Deltarhein NRW	2	0	0	2	11	12	3	30
Rhein Gesamt	44	19	38	36	59	126	51	373
Maas								
Maas Nord NRW	1	2	0	3	4	8	4	22
Maas Süd NRW	0	0	7	6	9	19	3	44
Maas NRW Gesamt	1	2	7	9	13	27	7	66
Weser NRW	6	2	15	16	18	21	6	84
Ems NRW	2	2	3	7	18	26	8	66
NRW gesamt	53	25	63	68	108	200	72	589

Stand: 2024



Stand: 2024

Abbildung 5.1: Anzahl der kommunalen Kläranlagen sortiert nach Größenklassen

Tabelle 5.2: Anschlussgröße der Abwasserbehandlungsanlagen in den Teileinzugsgebieten

Anschlussgröße [EW] Einteilung nach Ausbaugröße [EW]								
Größenklasse (GK)	GK 1	GK 2		GK 3	GK 4		GK 5	
Teileinzugsgebiete	< 1.000	1.000 - 2.000	2.001 - 5.000	5.001 - 10.000	10.001 - 20.000	20.001 - 100.000	> 100.000	Gesamt
Rhein NRW								
Rheingraben-Nord	1.030	5.359	19.125	51.967	0	1.718.344	5.310.889	7.106.714
Lippe	1.866	9.880	34.951	76.937	189.802	774.466	1.387.982	2.475.884
Emscher	0	0	0	0	0	0	4.030.971	4.030.971
Ruhr	4.611	2.032	13.744	24.544	147.236	949.006	1.143.425	2.284.598
Erft NRW	0	0	4.523	3.750	46.858	413.996	309.262	778.389
Wupper	30	0	2.962	0	41.363	121.238	746.456	912.049
Sieg NRW	424	1.693	21.375	58.770	162.783	492.454	389.563	1.127.062
Mittelrhein und Mosel NRW	920	5.425	11.947	3.083	0	0	0	21.375
Deltarhein NRW	986	0	0	15.365	132.242	498.304	270.167	917.064
Sieg NRW	9.867	24.389	108.627	234.416	720.284	4.967.808	13.588.715	19.654.106
Maas								
Maas Nord NRW	1.000	3.400	0	17.500	43.000	289.894	648.000	1.002.794
Maas Süd NRW	0	0	32.030	44.677	106.376	936.538	1.024.864	2.144.485
Maas NRW Gesamt	1.000	3.400	32.030	62.177	149.376	1.226.432	1.672.864	3.147.279
Weser NRW	1.583	1.269	32.566	90.886	194.271	706.134	818.972	1.845.681
Ems NRW	580	2.260	10.112	50.117	291.524	835.780	1.019.312	2.209.685
NRW gesamt	13.030	31.318	183.335	437.596	1.355.455	7.736.154	17.099.863	26.856.751

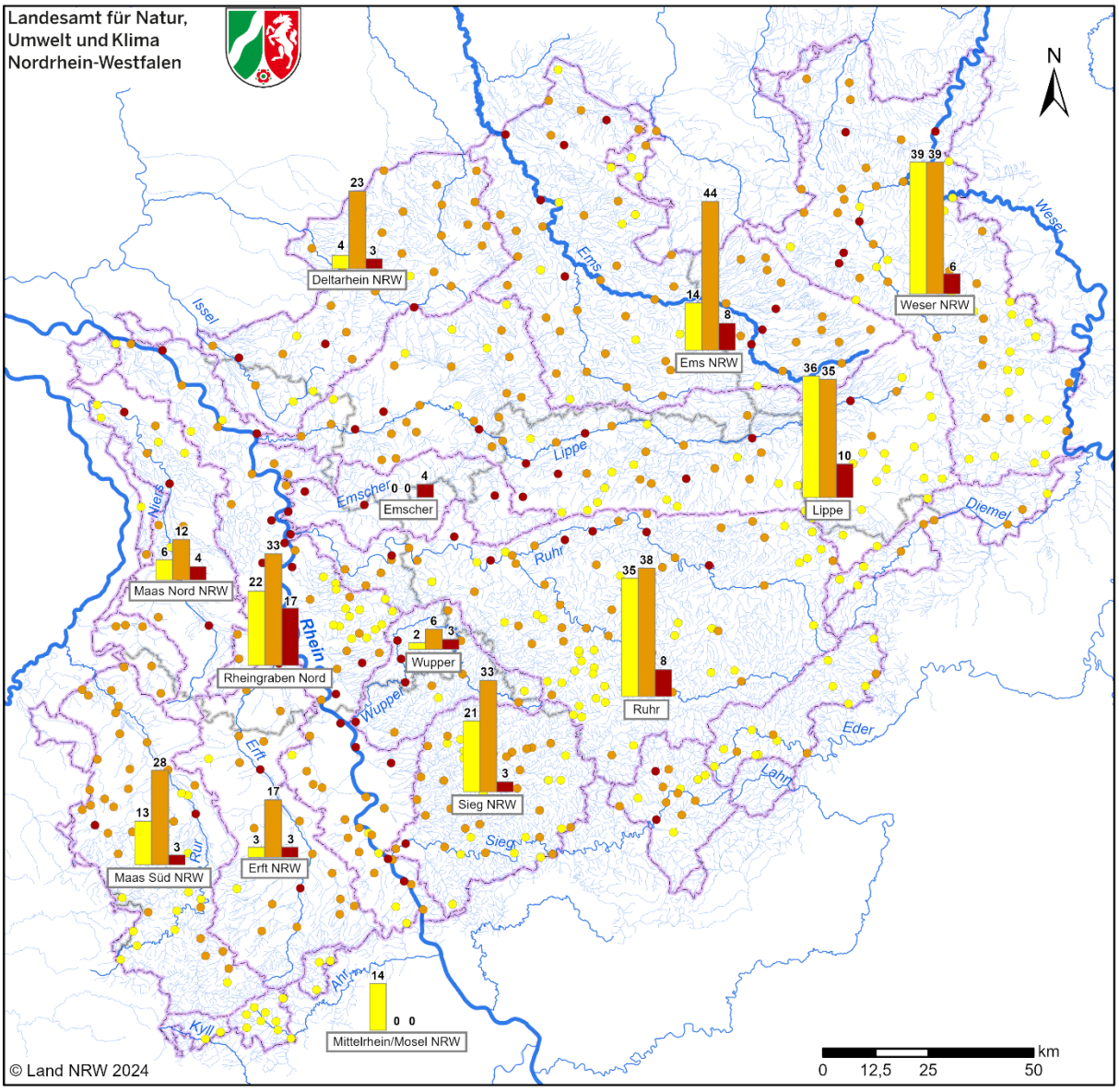
Stand: 2024

Tabelle 5.3: Ausbaugröße der Abwasserbehandlungsanlagen in den Teileinzugsgebieten

Ausbaugröße [EW] Einteilung nach Ausbaugröße [EW]								
Größenklasse (GK)	GK 1	GK 2		GK 3	GK 4		GK 5	
Teileinzugsgebiete	< 1.000	1.000 - 2.000	2.001 - 5.000	5.001 - 10.000	10.001 - 20.000	20.001 - 100.000	> 100.000	Gesamt
Rhein NRW								
Rheingraben-Nord	1.900	5.483	23.206	62.900	0	2.041.350	6.908.115	9.042.954
Lippe	2.482	9.750	42.842	80.000	208.400	959.933	1.955.800	3.259.207
Emscher	0	0	0	0	0	0	3.931.600	3.931.600
Ruhr	5.895	3.050	17.617	36.325	199.350	1.427.700	1.706.275	3.396.212
Erft NRW	0	0	6.000	6.500	53.700	503.900	373.200	943.300
Wupper	60	0	3.750	0	52.000	162.700	866.000	1.084.510
Sieg NRW	630	2.000	27.800	76.133	213.208	697.093	525.206	1.542.070
Mittelrhein und Mosel NRW	1.800	8.800	16.000	8.000	0	0	0	34.600
Deltarhein NRW	1.050	0	0	17.600	175.500	566.550	485.000	1.245.700
Rhein Gesamt	13.817	29.083	137.215	287.458	902.158	6.359.226	16.751.196	24.480.153
Maas								
Maas Nord NRW	750	3.400	0	20.997	57.900	414.790	1.045.173	1.543.010
Maas Süd NRW	0	0	24.975	46.400	124.270	963.410	925.700	2.084.755
Maas NRW Gesamt	750	3.400	24.975	67.397	182.170	1.378.200	1.970.873	3.627.765
Weser NRW	2.510	2.400	55.313	117.200	268.610	948.250	1.250.000	2.644.283
Ems NRW	600	2.100	10.600	57.000	293.580	1.199.340	1.634.600	3.197.820
NRW gesamt	17.677	36.983	228.103	529.055	1.646.518	9.885.016	21.606.669	33.950.021

Stand: 2024

In Karte 5.1 ist die Zuordnung der 589 kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen zu den Teileinzugsgebieten in Nordrhein-Westfalen dargestellt.



Legende

Kläranlagen nach Größenklassen

- ≤ 10.000 EW (GK 1-3)
- 10.001 bis 100.000 EW (GK 4)
- > 100.000 EW (GK 5)

50 Anzahl
25
15

Größere Fließgewässer
Weitere Fließgewässer
Teileinzugsgebiet
Regierungsbezirk

Anzahl der Kläranlagen nach Größenklassen	
≤ 10.000 EW	209
10.001 bis 100.000 EW	308
> 100.000 EW	72
NRW gesamt	589

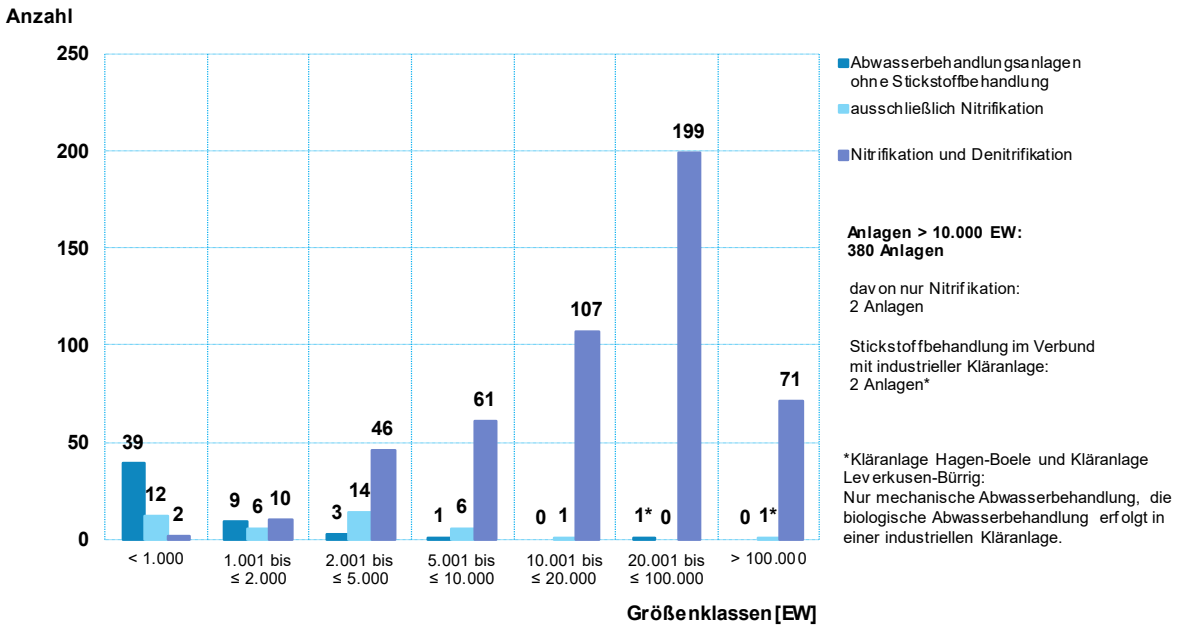
Der Einwohnerwert setzt sich zusammen aus der Einwohnerzahl und den Einwohnergleichwerten aus gewerblichem und industriellem Abwasser.

Stand: 2024

Karte 5.1: Kommunale Kläranlagen

Entsprechend Artikel 5 der bisherigen Kommunalabwasserrichtlinie (EU-Richtlinie 91/271/EWG) ist sicherzustellen, dass in empfindlichen Gebieten eingeleitetes kommunales Abwasser aus Kläranlagen über 10.000 EW einer Behandlung zur Nährstoffelimination unterzogen wird. In Nordrhein-Westfalen müssen demnach 380 Kläranlagen mit einer Ausbaugröße über 10.000 EW zur Stickstoff- und Phosphorelimination ausgebaut sein. Diese grundsätzliche Anforderung gilt auch zukünftig gemäß der neuen Kommunalabwasserrichtlinie (EU-Richtlinie 2024/3019), die am 1. Januar 2025 in Kraft getreten und bis zum 31. Juli 2027 in nationales Recht umgesetzt werden muss. Die Emissionsgrenzwerte für Stickstoff und Phosphor in der neuen Kommunalabwasserrichtlinie sind entsprechend des technischen Fortschritts der Kläranlagentechnik angepasst worden.

Die Ausstattung kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen mit Verfahren zur Stickstoffelimination wird in Abbildung 5.2 für die verschiedenen Größenklassen dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen Anlagen ohne Stickstoffelimination, Anlagen nur mit Nitrifikation sowie Anlagen, die sowohl eine Nitrifikation als auch eine Denitrifikation aufweisen.



Stand: 2024

Abbildung 5.2: Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit Stickstoffbehandlung nach Größenklassen

In Nordrhein-Westfalen sind von den 380 Abwasserbehandlungsanlagen größer 10.000 EW alle Anlagen, bis auf die Kläranlagen Hagen-Boele und Leverkusen-Bürrig, mit einer Stickstoffbehandlung ausgerüstet. Diese beiden Anlagen stellen Sonderfälle dar.

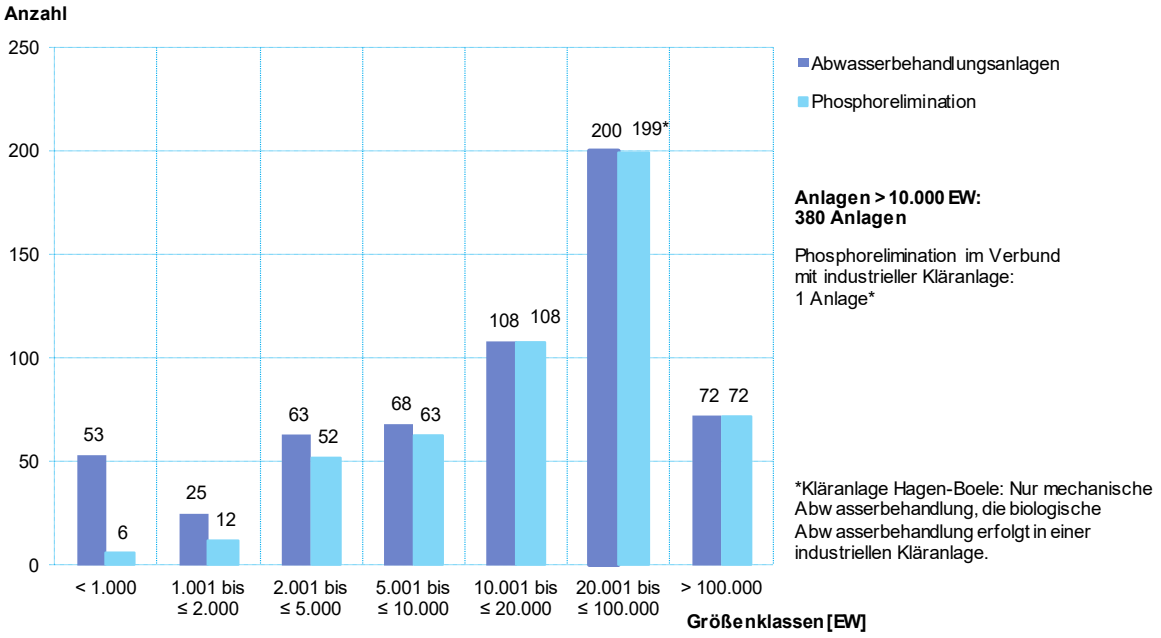
Die Kläranlage „Hagen-Boele über Papierfabrik“ leitete mit Stand 31.12.2024 das Abwasser nach der mechanischen Behandlung in eine industrielle Kläranlage der Firma Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG (Papierfabrik) ein. Das kommunale Abwasser trug zur Nährstoffbelastung (Stickstoff und Phosphor) im Papierabwasser für die biologische Behandlung bei. Aufgrund des geringen Nährstoffanteils im Gesamtabwasser war eine gezielte Stickstoff- und Phosphorelimination zur Einhaltung der Überwachungswerte nicht erforderlich. Seit dem 1. Juni 2025 betreibt der Ruhrverband die Werkskläranlage der Papierfabrik (KPPP) und führt sie unter der

Bezeichnung „KA Hagen Boele 2“. Bei der „KA Hagen Boele 1“ handelt es sich um die mechanische Reinigung des kommunalen Abwassers (ehemals „Hagen-Boele“). Von dort wird das kommunale Abwasser zur biologischen Reinigung in die „KA Hagen Boele 2“ gepumpt. Durch die derzeitige Außerbetriebnahme der alten biologischen Stufe und die Ertüchtigung der Kombibecken kann seitdem eine gezielte Stickstoffelimination durchgeführt werden.

Die durch den Wupperverband betriebene Kläranlage Leverkusen-Bürrig leitet das Abwasser nach der mechanischen Behandlung in eine von der Firma Currenta GmbH & Co. OHG betriebene Kläranlage ein. Dabei wird das kommunale Abwasser zusammen mit dem industriellen Abwasser in einer Kaskadenbiologie nitrifiziert und denitrifiziert.

Neben diesen beiden im Verbund mit industriellen Kläranlagen betriebenen Anlagen ist lediglich die Kläranlage Halle, Brandheide zurzeit innerhalb der Größenklasse 4 (10.001-100.000 EW) nur mit einer Nitrifikationsstufe, also ohne Denitrifikationsstufe ausgestattet (siehe Abbildung 5.2 im Bereich 10.001 bis ≤ 20.000 EW). Für diese Abwasserbehandlungsanlage, die als Tropfkörperanlage über keine gezielte Denitrifikation verfügt, ist die Stilllegung und Überleitung zur noch zu erweiternden Kläranlage Halle, Künsebeck bereits beschlossen worden. Ein entsprechender Genehmigungsantrag gem. § 57 Abs. 2 LWG NRW zum Umbau der Kläranlage Halle, Künsebeck liegt bereits vor. Zusätzlich ist bis zur Stilllegung der Kläranlage Halle, Brandheide die Überleitung von Teilmengen über den voraussichtlich Ende 2025 fertiggestellten Überleitungssammler zur Kläranlage Halle, Künsebeck geplant. Die Kläranlage Halle, Künsebeck verfügt bereits im Ist-Zustand über geeignete Restkapazitäten. Entsprechende wasserrechtliche Anträge stehen aktuell noch aus. Auf diese Weise sollen sich bis zur Fertigstellung der Gesamtanlage Künsebeck auch die Ablaufparameter der abgängigen Kläranlage Halle, Brandheide verbessern.

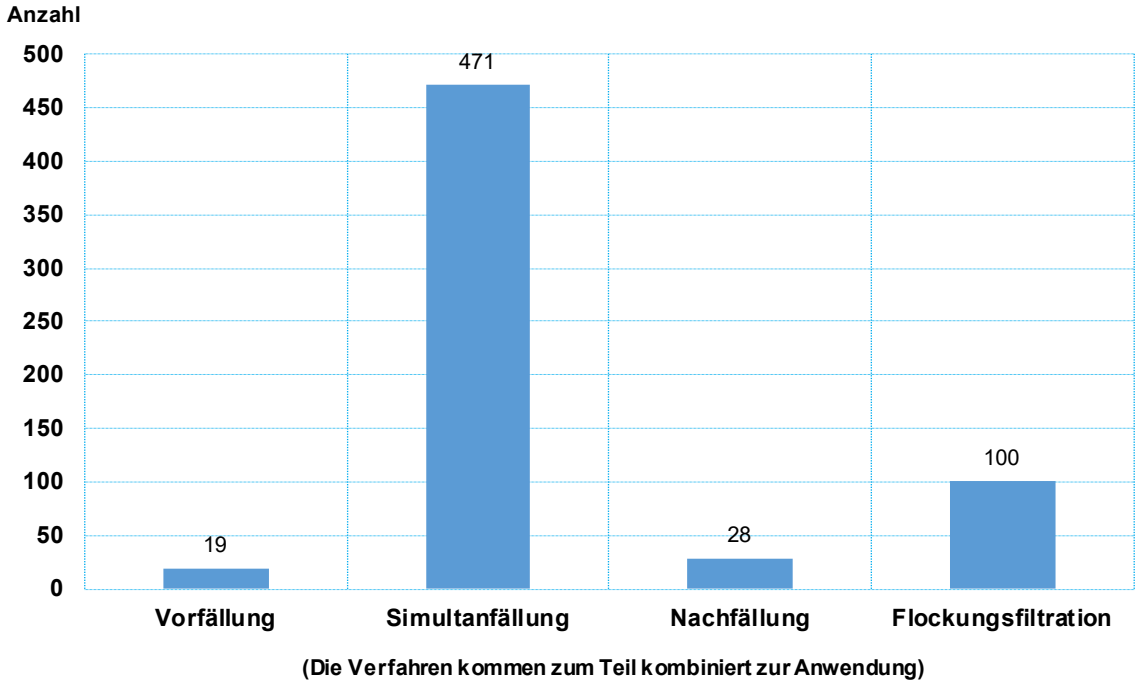
Bezüglich der Phosphorbehandlung wird von den 380 Anlagen mit Ausbaugröße größer als 10.000 EW nur noch eine Anlage ohne gezielte Phosphorelimination betrieben (siehe Abbildung 5.3). Dabei handelt es sich um die oben bereits genannte Kläranlage Hagen-Boele.



Stand: 2024

Abbildung 5.3: Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit gezielter Phosphorelimination

Bei fast allen Abwasserbehandlungsanlagen wird die Phosphorelimination mittels einer chemischen Fällung durchgeführt. Es werden Anlagen unterschieden, die eine Vor-, Simultan- und/oder Nachfällung sowie ggf. eine Flockungsfiltration aufweisen (siehe Abbildung 5.4). Das Verfahren der Simultanfällung überwiegt, da durch dieses Verfahren auf einfache Weise in der biologischen Stufe eine weitgehende Phosphorelimination erreicht werden kann. Die Flockungsfiltration, welche eine weitestgehende Phosphorelimination ermöglicht, wird in der Regel in Kombination mit einer Simultanfällung betrieben.



Stand: 2024

Abbildung 5.4: Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit chemischer Phosphorelimination

Im Ergebnis sind die Anforderungen gemäß Artikel 5 der bisherigen EU-Kommunalabwasserrichtlinie (EU-Richtlinie 91/271/EWG) zur gezielten Nährstoffbehandlung in Nordrhein-Westfalen flächendeckend umgesetzt. Ergänzend zu den europäischen Anforderungen ist anzuführen, dass in Nordrhein-Westfalen eine gezielte Stickstoff- und Phosphorelimination auch in kleineren Abwasserbehandlungsanlagen betrieben wird, wenn dies aus Gründen der Gewässerqualität erforderlich ist. Aktuelle Erkenntnisse aus den Monitoringergebnissen im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zeigen deutlich auf, dass für die Zielerreichung der WRRL weitere Anstrengungen zur Nährstoffelimination bei kommunalen Kläranlagen erforderlich sind. Entsprechend sind die mit der neuen Kommunalabwasserrichtlinie (EU-Richtlinie 2024/3019, s. o.) zukünftig geltenden, strengeren Emissionsgrenzwerte für Stickstoff und Phosphor zu begrüßen.

5.2 Frachteinträge aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen

Zur Ermittlung der Gewässerbelastungen aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen werden die eingeleiteten Frachten aus den vorliegenden Messungen der amtlichen Überwachung des Landes nach § 94 Landeswassergesetz (LWG) betrachtet. Die Überwachung der Abwassereinleitungen gemäß Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz (ZustVU) obliegt den Unteren Wasserbehörden bzw. den Bezirksregierungen. Die Probennahme und Analytik wird gemäß ZustVU vom LANUK NRW durchgeführt.

Grundlage für die Häufigkeit der amtlichen Überwachung bildet das in Nordrhein-Westfalen seit 2010 eingeführte Überwachungskonzept Abwasser.

Bei kommunalen Kläranlagen bildet die Kommunalabwasserrichtlinie die gesetzliche Grundlage für die Überwachungshäufigkeit. Sie richtet sich in erster Linie nach der Ausbaugröße der Abwasserbehandlungsanlage. Hinzu kommen, wie auch im Überwachungskonzept Abwasser (2010) vorgesehen, Kriterien wie z. B. Umbaumaßnahmen, Probleme in der Einfahrphase oder spezielle Anforderungen bedingt durch das Gewässer, in das eingeleitet wird.

Gemäß Artikel 15 der EU-Richtlinie 91/271/EWG haben die zuständigen Behörden oder Stellen Kläranlageneinleitungen entsprechend dem Kontrollverfahren nach Anhang 1 Abschnitt D der EU-Richtlinie, umgesetzt durch die Kommunalabwasserverordnung NRW, zu überwachen. In der Richtlinie ist die Mindestanzahl der Probenahmen (siehe Tabelle 5.4) festgelegt. Anlagen der Größenklasse 2.000 EW bis < 10.000 EW sind mindestens viermal pro Jahr zu beproben. Anlagen der Größenklasse 10.000 EW bis < 50.000 EW sind pro Jahr mindestens 12-mal und Anlagen der Größenklasse ≥ 50.000 EW sind mindestens 24-mal zu beproben. Die Proben sind in regelmäßigen zeitlichen Abständen und zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu entnehmen. Mit Umsetzung der neuen Kommunalabwasserrichtlinie (EU-Richtlinie 2024/3019, s. o.) ergeben sich neue Anforderungen.

Neben der amtlichen Überwachung sind Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen verpflichtet, ihre Anlagen nach den Vorgaben der „Verordnung über Art und Häufigkeit der Selbstüberwachung von kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen und -einleitungen (Selbstüberwachungsverordnung kommunal - SüwV-kom)“ selbst zu überwachen. Die Selbstüberwachung dient dem Betreiber zur Sicherstellung eines ordnungsgemäßen Betriebs der Anlage. Die SüwV-kom beinhaltet Vorgaben zur Überwachungshäufigkeit und zum Parameterumfang in Abhängigkeit von Betriebskenndaten und Ausbaugröße. Die Verordnung gilt für kommunale Abwasserbehandlungsanlagen sowie deren Einleitungen in Gewässer mit einer Ausbaugröße von mehr als 50 Einwohnerwerten (EW). Die Ergebnisse aus der Selbstüberwachung sind den Genehmigungsbehörden vorzulegen.

Im Jahr 2024 erfolgte eine Beprobung aller aktiven Kläranlagen. Bei folgenden elf kleinen Kläranlagen (in diesem Fall bis maximal 800 EW Ausbaugröße) konnte im Jahr 2024 keine erfolgreiche Probenahme durchgeführt werden. Dabei handelt es sich um die kleinen Kläranlagen Düsseldorf-Hubbelrath-Sauerweg, Erndtebrück-Balde, Erndtebrück-Zinse, Herdecke-Voßkuhle, Herscheid-Kiesbert, Herscheid-Vogelsang, Lienen-Höster Mark, Meinerzhagen-Ebberg, Meinerzhagen-Hardenberg, Oberfrielinghausen und Schalksmühle-Winkeln (Stand: 31.12.2024).

Tabelle 5.4: Gegenüberstellung der Probenahmehäufigkeiten der amtlichen Überwachungen und Anforderungen der EU-Richtlinie 91/271/EWG

Größenklasse [EW]	Anzahl der Anlagen	Anzahl der beprobten Anlagen	Anzahl der Probenahmen	mittlere Häufigkeit der Probenahmen	Mindestanzahl der Probenahmen gemäß EU-Richtlinie	mittlere Häufigkeit der Probenahmen gemäß EU-Richtlinie
< 2.000	75	75	371	5	-	-
2.000 bis < 10.000	127	127	848	7	508	4*
10.000 bis < 50.000	234	234	2.658	11	2.808	12
≥ 50.000	153	153	3.251	21	3.672	24
Gesamt (alle)	589	589	7.128	12	-	-
Gesamt ≥ 2.000	**514**	**514**	**6.757**	**13**	**6.988**	**-**
*12 Probenahmen im ersten Jahr						

Stand: 2024

Die Anzahl der Probenahmen geht auch im Jahr 2024 vor allem im Bereich der kleineren Anlagen über den von der EU geforderten Wert hinaus, während bei großen Anlagen der Wert unterschritten wird. Der häufig weniger stabile Betrieb kleinerer Anlagen im Vergleich zu Großanlagen macht hier eine Erhöhung der von der EU vorgeschriebenen Mindestzahl der Probenahmen erforderlich. Ein Vergleich der Gesamtzahl der im Jahr 2024 durchgeführten Probenahmen auf Anlagen ≥ 2.000 EW (6.757 Probenahmen) mit der aus der Mindestanzahl der Beprobungen nach EU-Richtlinie berechneten Probenahmeanzahl (6.988 Probenahmen) zeigt, dass die geforderte Anzahl der Probenahmen insgesamt leicht unterschritten wurde.

Tabelle 5.5: Gegenüberstellung der Untersuchungshäufigkeiten der amtlichen Überwachungen und Anforderungen der EU-Richtlinie 91/271/EWG (nach Einzelparametern TOC, N_{ges}, P_{ges})

Größenklasse [EW]	Anzahl der Anlagen	Anzahl der beprobten Anlagen	Anzahl der Probenahmen	mittlere Häufigkeit der Probenahmen	Mindestanzahl der Probenahmen gemäß EU-Richtlinie	mittlere Häufigkeit der Probenahmen gemäß EU-Richtlinie	Mindestumfang der Selbstüberwachung nach SüwV - kom
TOC							
< 2.000	75	75	274	4	-	-	12
2.000 bis < 10.000	127	127	819	6	508	4*	52
10.000 bis < 50.000	234	234	2.616	11	2.808	12	52
≥ 50.000	153	153	3.227	21	3.672	24	52**
Gesamt (alle)	589	589	6.936				
Gesamt ≥ 2.000	**514**	**514**	**6.662**				
Nges							
< 2.000	75	75	274	4	-	-	-
2.000 bis < 10.000	127	127	819	6	508	4*	-
10.000 bis < 50.000	234	234	2.615	11	2.808	12	52
≥ 50.000	153	153	3.226	21	3.672	24	52
Gesamt (alle)	589	589	6.934				
Gesamt ≥ 2.000	**514**	**514**	**6.660**				
Pges							
< 2.000	75	75	273	4	-	-	-
2.000 bis < 10.000	127	127	819	6	508	4*	-
10.000 bis < 50.000	234	234	2.616	11	2.808	12	52
≥ 50.000	153	153	3.227	21	3.672	24	52**
Gesamt (alle)	589	589	6.935				
Gesamt ≥ 2.000	**514**	**514**	**6.662**				
* 12 Probenahmen im ersten Jahr							
** > 100.000 EW beträgt der Mindestumfang 260 Probenahmen							

Stand: 2024

Die bisherige Kommunalabwasserrichtlinie stellt für Einleitungen aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen Anforderungen bezüglich der Stoffe BSB_5, N_{ges} und P_{ges}. Die Richtlinie stellt frei, den Parameter BSB_5 durch den Parameter TOC zu ersetzen, wenn eine Beziehung zwischen BSB_5 und diesem Substitutionsparameter hergestellt werden kann. Im Jahr 2024 wurde nur der Parameter TOC auf 514 Anlagen ≥ 2.000 EW beprobt, der Parameter BSB_5 wurde nicht beprobt. In Tabelle 5.5 erfolgt eine Zusammenstellung bezüglich Untersuchungshäufigkeiten der Einzelparameter TOC, N_{ges} und P_{ges}.

Im Folgenden werden auf Grundlage der Daten aus der amtlichen Überwachung die Belastungen der Gewässer in Nordrhein-Westfalen durch kommunale Einleitungen dargestellt. Dabei finden neben den für die Kommunalabwasserrichtlinie (EU-Richtlinie 91/271/EWG) relevanten Parametern TOC, N_{ges} und P_{ges} auch AOX und die Schwermetalle Blei, Chrom, Nickel, Cadmium, Quecksilber, Kupfer und Zink Berücksichtigung.

Zur Darstellung des Leistungsstandes der Abwasserbehandlungsanlagen werden die Messwerte aus der amtlichen Überwachung herangezogen und für jede Anlage zu Jahresmittelwerten der Ablaufkonzentrationen zusammengefasst. Die Jahresmittelwerte werden in verschiedene Konzentrationsstufen eingeteilt. Die Einteilung der Konzentrationsstufen der Parameter TOC und NH_4-N (Sauerstoffbedarfsstufen) sowie N_{ges} und P_{ges} (Nährstoffbelastungsstufen) orientiert sich an den Konzentrationsstufen des Leistungsvergleiches der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) für eine Restverschmutzung des behandelten Abwassers von sehr gering bis sehr groß (siehe Tabelle 5.6).

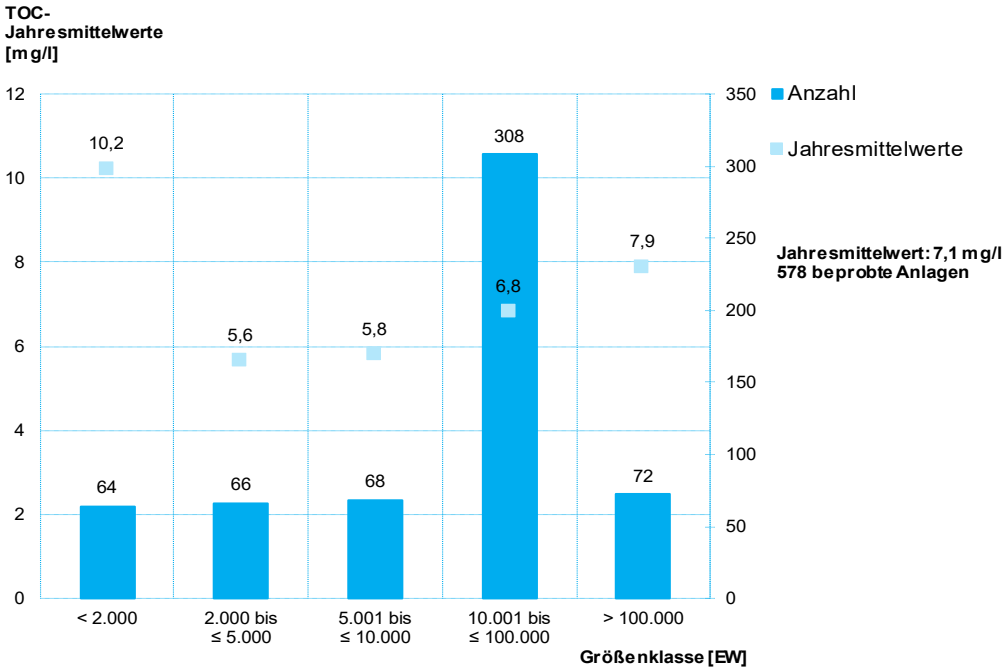
Tabelle 5.6: Konzentrationsstufen der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Stufe	Restverschmutzung	Sauerstoffbedarfsstufen			Nährstoffbelastungsstufen	
		BSB_5 [mg/l]	CSB [mg/l]	NH_4-N [mg/l]	N_{ges} [mg/l]	P_{ges} [mg/l]
1	sehr gering	bis 5	bis 30	bis 1	bis 8	bis 0,5
2	gering	6 bis 10	31 bis 50	2 bis 3	9 bis 13	0,6 bis 1,0
3	mäßig	11 bis 20	51 bis 90	4 bis 10	14 bis 18	1,1 bis 2,0
4	groß	21 bis 30	91 bis 120	11 bis 20	19 bis 35	2,1 bis 5,0
5	sehr groß	über 30	über 120	über 20	über 35	über 5,0

Für jede Größenklasse (nach Ausbaugröße definiert) gemäß Anhang 1 der Abwasserverordnung werden Jahresmittelwerte berechnet. Überschreitungen der Überwachungswerte dieses Anhangs 1 sind mit den aufgeführten Jahresmittelwerten nicht darstellbar.

Zwischen dem Berichtsjahr 2022 und 2024 wurden 5 Kläranlagen stillgelegt. Die Auswertung der Probenahmen erfolgte nur über 578 von 589 Kläranlagen, da elf kleine Kläranlagen (≤ 800 EW) im Jahr 2024 nicht erfolgreich beprobt wurden.

Abbildung 5.5 stellt die **TOC-Ablaufkonzentrationen** für Nordrhein-Westfalen, aufgeführt nach Größenklassen (Ausbaugröße) dar. Bei kleinen Abwasserbehandlungsanlagen (< 2.000 EW) liegt der Jahresmittelwert bei 10,2 mg/l. Bei den größeren Abwasserbehandlungsanlagen (≥ 2.000 EW) liegen die mittleren TOC-Ablaufkonzentrationen zwischen 5,6 und 7,9 mg/l. Der Jahresmittelwert aller beprobten Anlagen liegt bei 7,1 mg/l. Ergänzend dazu enthält Tabelle 5.7 die TOC-Ablaufkonzentrationen in Abhängigkeit der Konzentrationsstufen. Der Parameter TOC wird nicht vom Leistungsvergleich der DWA erfasst, hier erfolgt eine freie Einteilung in Konzentrationsstufen (Tabelle 5.7). Landesweit liegen bei 97 % (559 Anlagen) der 578 erfolgreich beprobten Anlagen die TOC-Ablaufkonzentrationen im Mittel bei ≤ 15 mg/l. Bei 89 % der Abwasserbehandlungsanlagen (515 Anlagen) wird sogar im Mittel der Wert 10 mg/l eingehalten bzw. unterschritten.



Stand: 2024

Abbildung 5.5: TOC-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung

Tabelle 5.7: TOC-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen

Größenklasse [EW]	TOC-Ablaufkonzentration [mg/l]					
	> 20	≤ 20	≤ 15	≤ 10	≤ 5	Gesamt
< 2.000	6	7	11	28	12	64
2.000 bis ≤ 5.000	0	0	1	38	27	66
5.001 bis ≤ 10.000	0	0	3	39	26	68
10.001 bis ≤ 100.000	1	3	20	208	76	308
> 100.000	0	2	9	56	5	72
Gesamt 2024	7	12	44	369	146	578

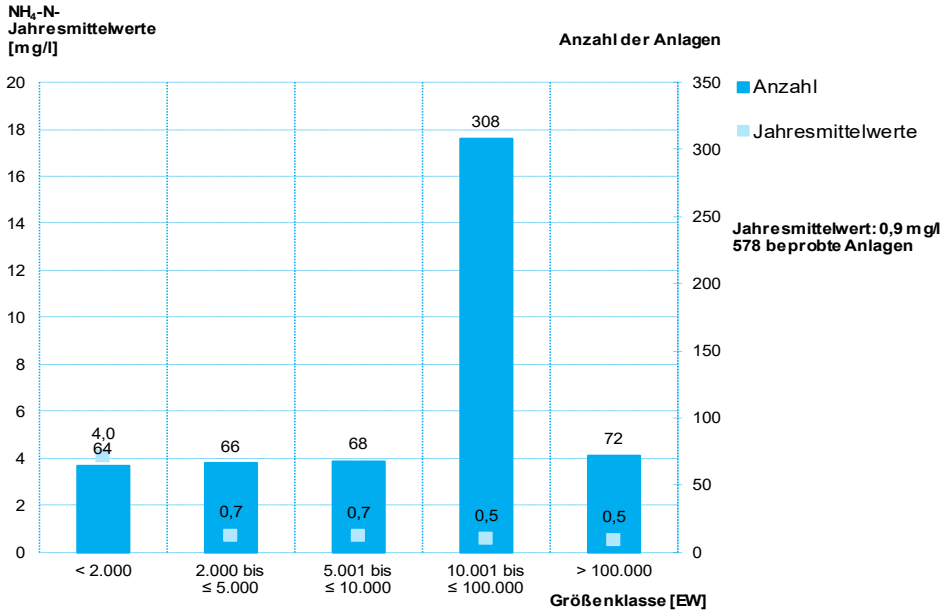
Stand: 2024

Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG):
TOC: (1 mg/l) mit 0 %
Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage. Bei diesem Parameter wurden 100 % der Analysen mit dem Verfahren mit der Bestimmungsgrenze 1 mg/l durchgeführt.

Zur Beschreibung der Stickstoffemissionen aus Kläranlagen werden die Parameter Ammonium-Stickstoff (NH_4-N), Nitrat-Stickstoff (NO_3-N) und Stickstoffgesamt (N_{ges}) betrachtet.

Abbildung 5.6 stellt die Jahresmittelwerte der Ablaufkonzentrationen des **Ammonium-Stickstoffs (NH_4-N)** in Abhängigkeit der Größenklassen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung dar. Die Konzentrationsmittelwerte liegen bei Anlagen < 2.000 EW mit 4,0 mg/l am höchsten und bei Anlagen 10.001 bis ≤ 100.000 EW und > 100.000 EW mit 0,5 mg/l am niedrigsten. Der Jahresmittelwert aller 578 beprobten Anlagen liegt im Jahr 2024 bei 0,9 mg/l. Die Mittelwerte liegen deutlich unter den Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, die für Anlagen ab 5.000 EW einen Überwachungswert von 10 mg/l NH_4-N vorgibt.

Aus der zugehörigen Tabelle 5.8 mit Messwerten aus der amtlichen Überwachung geht hervor, dass bei 98 % (569 Anlagen) aller 578 beprobten Abwasserbehandlungsanlagen im Jahresmittel ein Ammonium-Ablaufwert von ≤ 10 mg/l vorliegt. Bei 78 % (450 Anlagen) wird sogar ein Wert ≤ 1 mg/l erzielt. Auch beim Ammonium-Stickstoff liegt damit der Großteil der Anlagen in der Sauerstoffbedarfsstufe 1 (sehr gering; siehe Tabelle 5.6). Keine der Anlagen liegt mit > 20 mg/l in der Stufe 5 des Sauerstoffbedarfs (sehr groß).



Stand: 2024

Abbildung 5.6: NH_4-N-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung

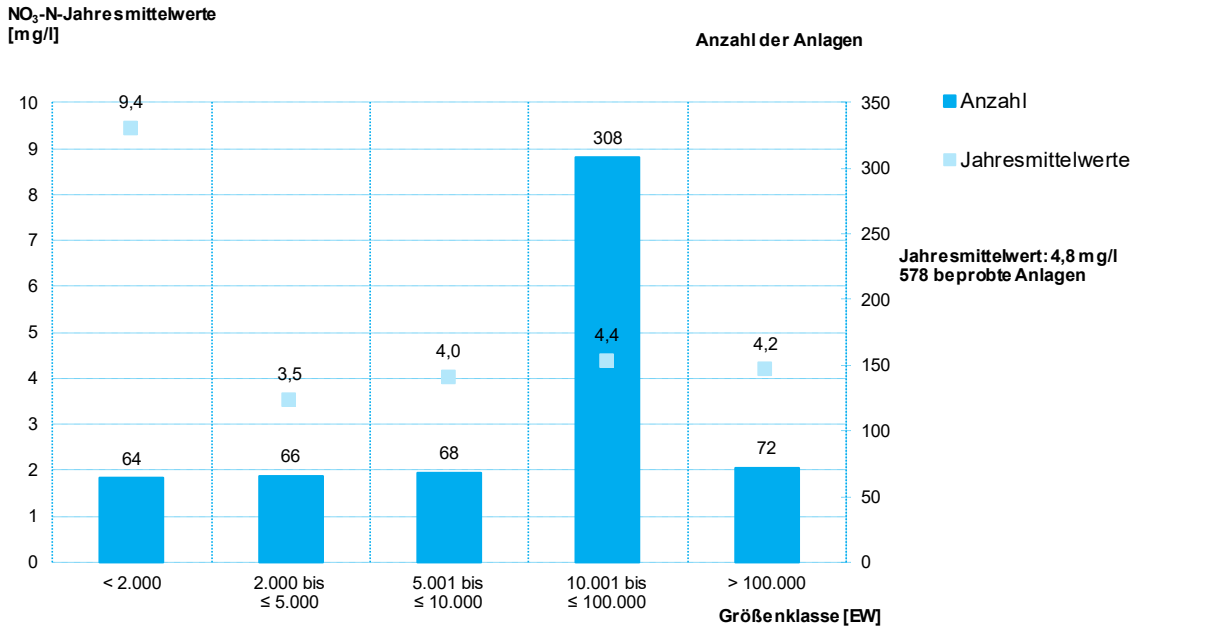
Tabelle 5.8: NH_4-N-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen

Größenklasse [EW]	NH_4-N - Ablaufkonzentration [mg/l]					
	> 20	≤ 20	≤ 10	≤ 3	≤ 1	Gesamt
< 2.000	0	9	19	14	22	64
2.000 bis ≤ 5.000	0	0	1	15	50	66
5.001 bis ≤ 10.000	0	0	2	8	58	68
10.001 bis ≤ 100.000	0	0	2	44	262	308
> 100.000	0	0	0	14	58	72
Gesamt 2024	0	9	24	95	450	578

Stand: 2024

Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG):
NH_4-N: 0,05 mg/l mit 23,8 %
Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage. Bei diesem Parameter wurden 100 % der Probenahmen mit dem Analyseverfahren mit der Bestimmungsgrenze 0,05 mg/l durchgeführt.

Beim **Nitrat-Stickstoff (NO_3-N)** (Abbildung 5.7) liegt der Jahresmittelwert aller 578 beprobten Anlagen bei 4,8 mg/l. Hier weisen die Werte der mittleren bis größeren Abwasserbehandlungsanlagen (≥ 2.000 EW) im Vergleich ähnliche Jahresmittelwerte (3,5 bis 4,4 mg/l) auf. Die sehr kleinen Anlagen < 2.000 EW besitzen im Mittel einen höheren Wert (9,4 mg/l). Wird ergänzend Tabelle 5.9 betrachtet, so befinden sich bei 95 % (547 Anlagen) der Abwasserbehandlungsanlagen die Ablaufkonzentrationen in den Konzentrationsstufen ≤ 10 mg/l. Bei 38 % der Anlagen (218 Anlagen) wird im Jahresmittel eine Nitrat-Stickstoffkonzentration ≤ 3 mg/l erzielt.



Stand: 2024

Abbildung 5.7: NO_3-N-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung

Tabelle 5.9: NO_3-N-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen

Größenklasse [EW]	NO_3-N-Ablaufkonzentration [mg/l]				
	> 20	≤ 20	≤ 10	≤ 3	Gesamt
< 2.000	8	8	32	16	64
2.000 bis ≤ 5.000	0	5	24	37	66
5.001 bis ≤ 10.000	2	0	27	39	68
10.001 bis ≤ 100.000	0	8	197	103	308
> 100.000	0	0	49	23	72
Gesamt 2024	10	21	329	218	578

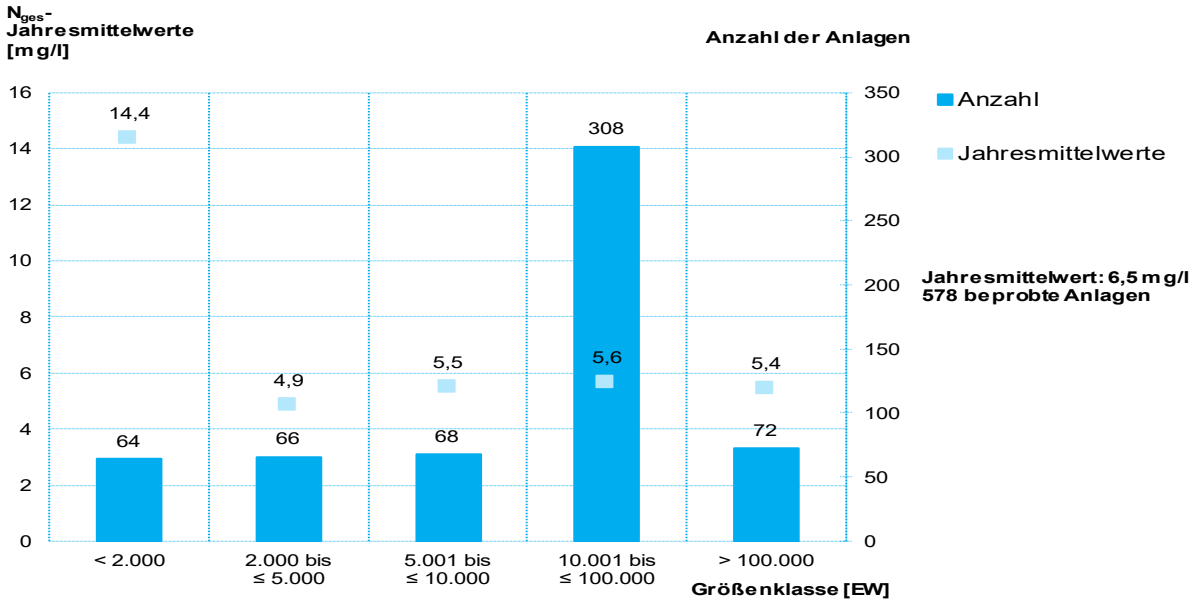
Stand: 2024

Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG):
NO_3-N: 0,3 mg/l mit 4,3 %
Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage. Bei diesem Parameter wurden 100 % der Probenahmen mit einem Analyseverfahren mit der Bestimmungsgrenze 0,3 mg/l durchgeführt.

Da Nitritkonzentrationen (NO_2-N) im Ablauf von kommunalen Kläranlagen selten nachgewiesen werden, sind sie hier nicht gesondert aufgeführt. Neben den Ablaufkonzentrationen für Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff wird bei den meisten Abwasserbe-

handlungsanlagen auch ein Wert für den Parameter **Stickstoff$_{gesamt}$ (N_{ges})** nach Abwasserverordnung ermittelt. Landesweit wurden 578 Abwasserbehandlungsanlagen (Abbildung 5.8) beprobt. Der Jahresmittelwert aller beprobter Anlagen lag im Jahr 2024 bei 6,5 mg/l N_{ges}.

Die Mittelwerte aller Anlagen > 2.000 EW liegen mit 4,9 bis 5,6 mg/l im Jahr 2024 für N_{ges} sogar deutlich unter den Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, die für Anlagen über 10.000 EW Überwachungswerte von 18 mg/l N_{ges} und für Anlagen über 100.000 EW Überwachungswerte von 13 mg/l N_{ges} vorgibt. Wird hierzu Tabelle 5.10 betrachtet, so weisen 97 % (559 Anlagen) aller Anlagen für den Parameter Stickstoff$_{gesamt}$ im Jahresmittel Konzentrationen ≤ 18 mg/l auf. Dies entspricht den Nährstoffbelastungsstufen 3 bis 1 (mäßig, gering und sehr gering). 94 % (541 Anlagen) der Anlagen haben im Jahresmittel einen Ablaufwert ≤ 13 mg/l und 78 % (449 Anlagen) einen Wert ≤ 8 mg/l. Noch 19 Anlagen befinden sich mit einer mittleren Restverschmutzung in den Nährstoffbelastungsstufen von 4 und 5 (groß bis sehr groß). Dieses betrifft nur Anlagen mit einer Ausbaugröße < 10.000 EW.



Stand: 2024

Abbildung 5.8: N_{ges}-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung

Tabelle 5.10: N_{ges}-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen

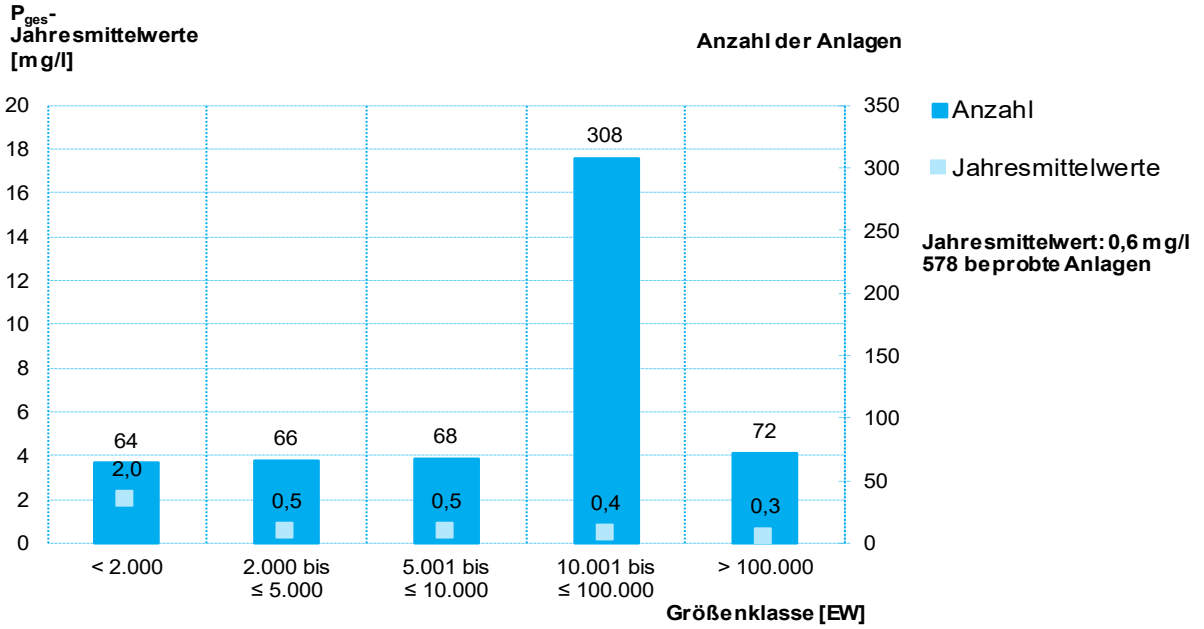
	N_{ges} - Ablaufkonzentration [mg/l]					
Größenklasse [EW]	> 35	≤ 35	≤ 18	≤ 13	≤ 8	Gesamt
< 2.000	3	13	8	18	22	64
2.000 bis ≤ 5.000	0	1	2	4	59	66
5.001 bis ≤ 10.000	1	1	2	6	58	68
10.001 bis ≤ 100.000	0	0	6	53	249	308
> 100.000	0	0	0	11	61	72
Gesamt 2024	4	15	18	92	449	578

Stand: 2024

Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG):
Nges: 1 mg/l mit 1,30 %
Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage.
Bei diesem Parameter wurden 100 % der Probenahmen mit einem Analyseverfahren mit der Bestimmungsgrenze 1 mg/l durchgeführt.

Abbildung 5.9 stellt die Jahresmittelwerte der **P_{ges}-Ablaufkonzentrationen** in Abhängigkeit der Größenklassen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung dar. Der Jahresmittelwert aller 578 beprobten Anlagen lag im Jahr 2024 bei 0,6 mg/l. Die Konzentrationsmittelwerte vermindern sich dabei mit zunehmender Größe der Anlagen von 2,0 mg/l auf 0,3 mg/l. Nach der zugehörigen Tabelle 5.11 befinden sich 96 % (557 Anlagen) aller 578 beprobten Anlagen in der Größenordnung ≤ 2 mg/l, d. h. sie weisen eine Restverschmutzung in den Nährstoffbelastungsstufen 1 bis 3 (mäßig, gering und sehr gering) auf; bei 91 % (527 Anlagen) werden im Mittel Werte ≤ 1 mg/l und bei 70 % (402 Anlagen) werden im Mittel sogar Werte ≤ 0,5 mg/l erzielt.

Bei 21 Anlagen ist eine Restverschmutzung in den Nährstoffbelastungsstufen 4 und 5 (groß und sehr groß) zu verzeichnen (nur bei Anlagen mit einer Ausbaugröße < 10.000 EW).



Stand: 2024

Abbildung 5.9: P_{ges}-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung

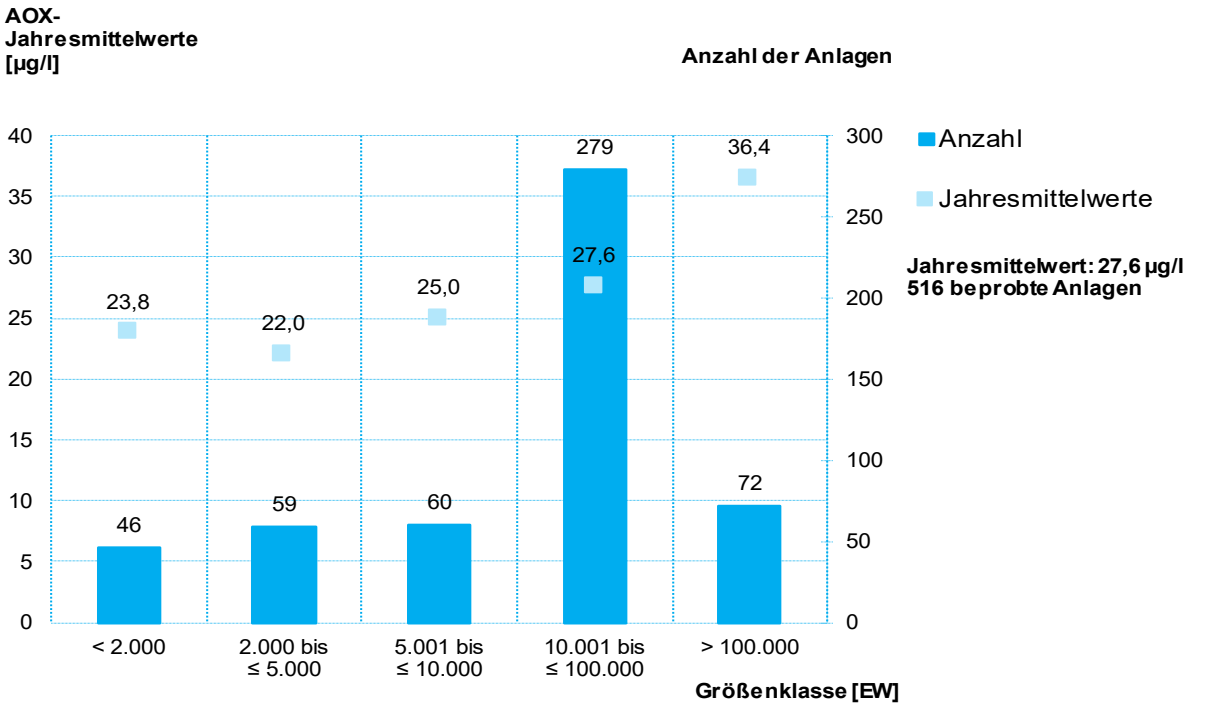
Tabelle 5.11: P_{ges}-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen

	P_{ges} - Ablaufkonzentration [mg/l]					
Größenklasse [EW]	> 5	≤ 5	≤ 2	≤ 1	≤ 0,5	Gesamt
< 2.000	8	10	10	18	18	64
2.000 bis ≤ 5.000	0	1	6	14	45	66
5.001 bis ≤ 10.000	0	2	5	17	44	68
10.001 bis ≤ 100.000	0	0	9	71	228	308
> 100.000	0	0	0	5	67	72
Gesamt 2024	8	13	30	125	402	578

Stand: 2024

Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG):
P_{ges}: (0,01 mg/l mit 0,07 % oder mg/l mit 0 %): 0,07 %
Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage. Bei diesem Parameter wurden 100 % der Analysen mit Verfahren mit niedriger Bestimmungsgrenze und 0 % mit höherer Bestimmungsgrenze durchgeführt. Es lagen keine Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Abbildung 5.10 stellt die Jahresmittelwerte der **AOX-Ablaufkonzentrationen** in Abhängigkeit der Größenklassen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung dar. Die Konzentrationsmittelwerte liegen bei den Anlagen bis 10.000 EW zwischen 22,0 und 25,0 µg/l. Bei den größeren Anlagen treten im Mittel höhere Ablaufwerte auf, bei den Anlagen größer 100.000 EW sogar bis 36,4 µg/l. Der Parameter AOX wird nicht vom Leistungsvergleich der DWA erfasst, hier erfolgt eine freie Einteilung in Konzentrationsstufen (Abbildung 5.10). Der Jahresmittelwert aller 516 beprobten Anlagen liegt bei 27,6 µg/l, dabei befinden sich 68 % (353 Anlagen) in der Größenordnung > 20 µg/l.



Stand: 2024

Abbildung 5.10: AOX-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung

Tabelle 5.12: AOX-Jahresmittel der Messwerte aus der amtlichen Überwachung – Einteilung der Anlagen in Leistungsstufen

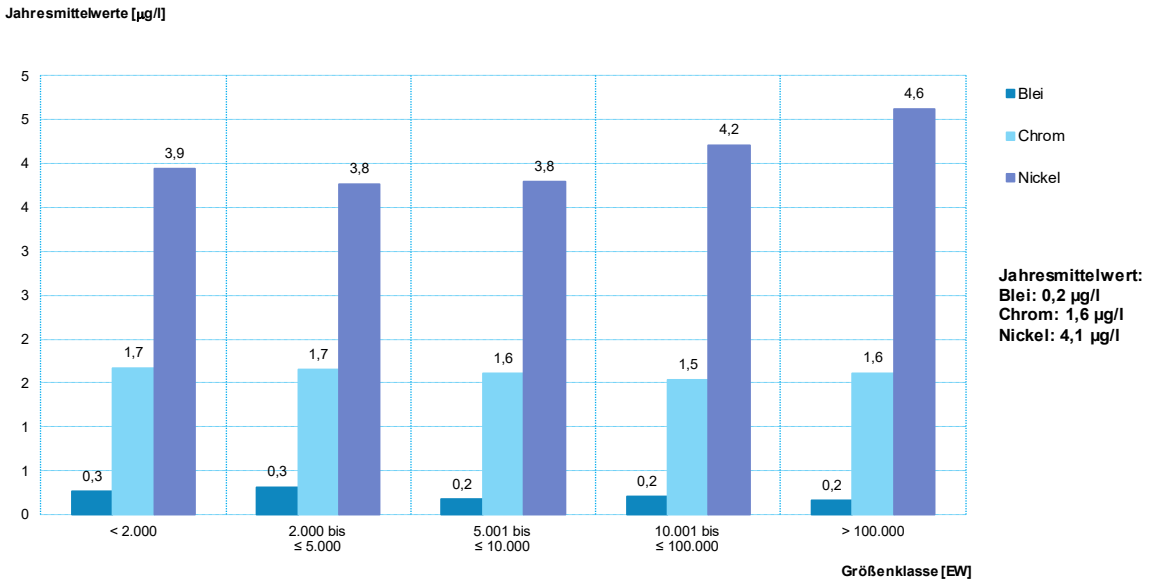
	AOX-Ablaufkonzentration [µg/l]					
Größenklasse [EW]	> 20	≤ 20	≤ 15	≤ 10	≤ 5	Gesamt
< 2.000	21	10	4	11	0	46
2.000 bis ≤ 5.000	29	11	14	5	0	59
5.001 bis ≤ 10.000	35	11	9	5	0	60
10.001 bis ≤ 100.000	203	37	20	19	0	279
> 100.000	65	5	1	1	0	72
Gesamt 2024	353	74	48	41	0	516

Stand: 2024

Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG):
AOX: 0,015 mg/l mit 16,0 %
Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage. Bei diesem Parameter wurden 100 % der Probenahmen mit dem Analyseverfahren mit der Bestimmungsgrenze von 0,015 mg/l durchgeführt.

Neben den Parametern TOC, Stickstoff, Phosphor und AOX wird auf verschiedenen Abwasserreinigungsanlagen zusätzlich das Abwasser auf **Schwermetallgehalte** untersucht. In den folgenden Abbildungen (Abbildung 5.11 bis Abbildung 5.13) werden die Ergebnisse der Untersuchungen dargestellt.

Im Allgemeinen werden im Ablauf kommunaler Kläranlagen geringe Schwermetallkonzentrationen festgestellt, sodass bei den Messungen häufig Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG) des jeweils angewandten Analyseverfahrens ermittelt werden. Im Rahmen eines Untersuchungsvorhabens des Landes Nordrhein-Westfalen konnte mithilfe sehr empfindlicher Analyseverfahren der Anteil der Messergebnisse unterhalb der Bestimmungsgrenze deutlich gesenkt werden. Damit konnten die Konzentrationen und Frachten wesentlich genauer ermittelt werden. Auf der Basis dieser Ergebnisse wurde die Methodik der Frachtberechnung angepasst: Werden Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze ermittelt, wird zur Frachtberechnung die Hälfte des Wertes der kleinsten Bestimmungsgrenze für den jeweiligen Parameter angesetzt. Für Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze bei den Parametern Cadmium, Chrom, Blei und Quecksilber wurden statt der Hälfte der Bestimmungsgrenze Emissionsfaktoren für die Mittelwertberechnung angesetzt (0,009 µg/l für Cadmium, 2,36 µg/l für Chrom, 0,18 µg/l für Blei und 0,006 µg/l für Quecksilber), wenn die Bestimmungsgrenzen oberhalb der Emissionsfaktoren lagen.

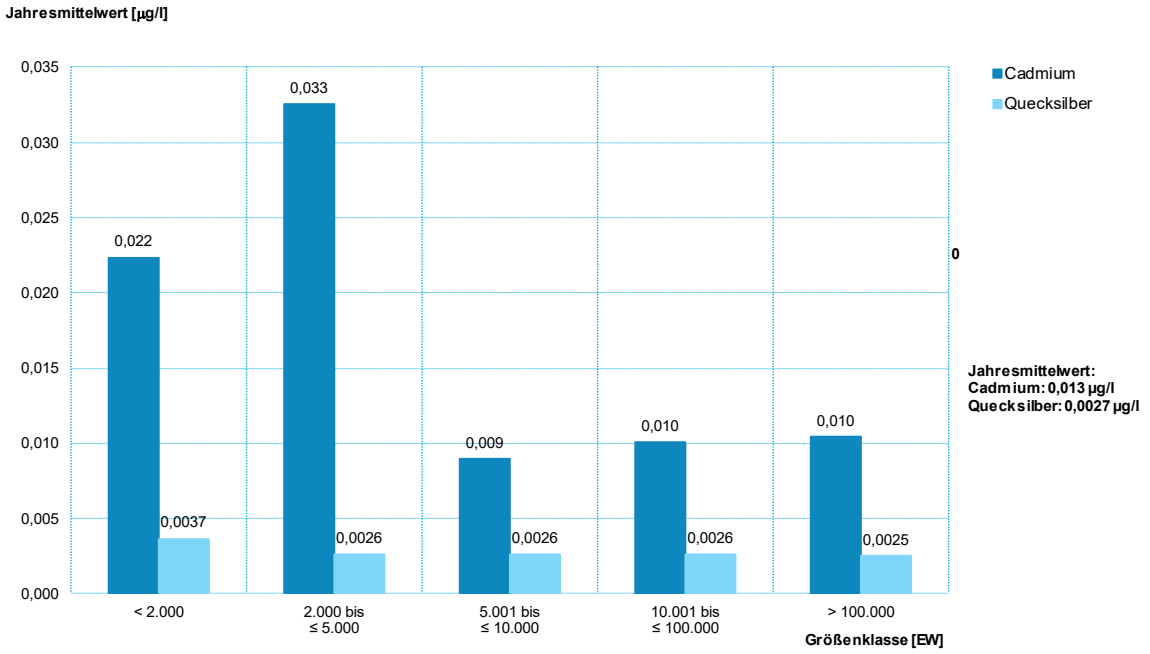


Stand: 2024

Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG):
Blei (0,1 µg/l mit 18,5 % oder 20 µg/l mit 59,6%): 78,0 %,
Chrom: (0,5 µg/l mit 32,9 % oder 10 µg/l mit 59,4 %): 92,3 %,
Nickel: (1 µg/l mit 5,5 % oder 10 µg/l mit 58,0 %): 63,5 %
Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage. Bei diesen Parametern wurden jeweils 40 % der Analysen mit Verfahren mit niedriger Bestimmungsgrenze und 60 % mit höherer Bestimmungsgrenze durchgeführt.

Abbildung 5.11: Blei-, Chrom-, Nickel-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung

Bei dem Parameter **Blei** liegen die Konzentrationsmittelwerte in den verschiedenen Größenklassen bei 0,2 bis 0,3 µg/l und im Jahresmittel über alle Anlagen bei 0,2 µg/l. Die Jahresmittelwerte für **Chrom** für die verschiedenen Größenklassen liegen bei 1,5 bis 1,7 µg/l, mit einem Jahresmittelwert für alle Anlagen von 1,6 µg/l. Für den Parameter **Nickel** liegt der Jahresmittelwert bei 4,1 µg/l. Die Konzentrationsmittelwerte bewegen sich zwischen 3,8 und 4,6 µg/l. Für alle drei Parameter wurden 547 Anlagen beprobt.



Stand: 2024

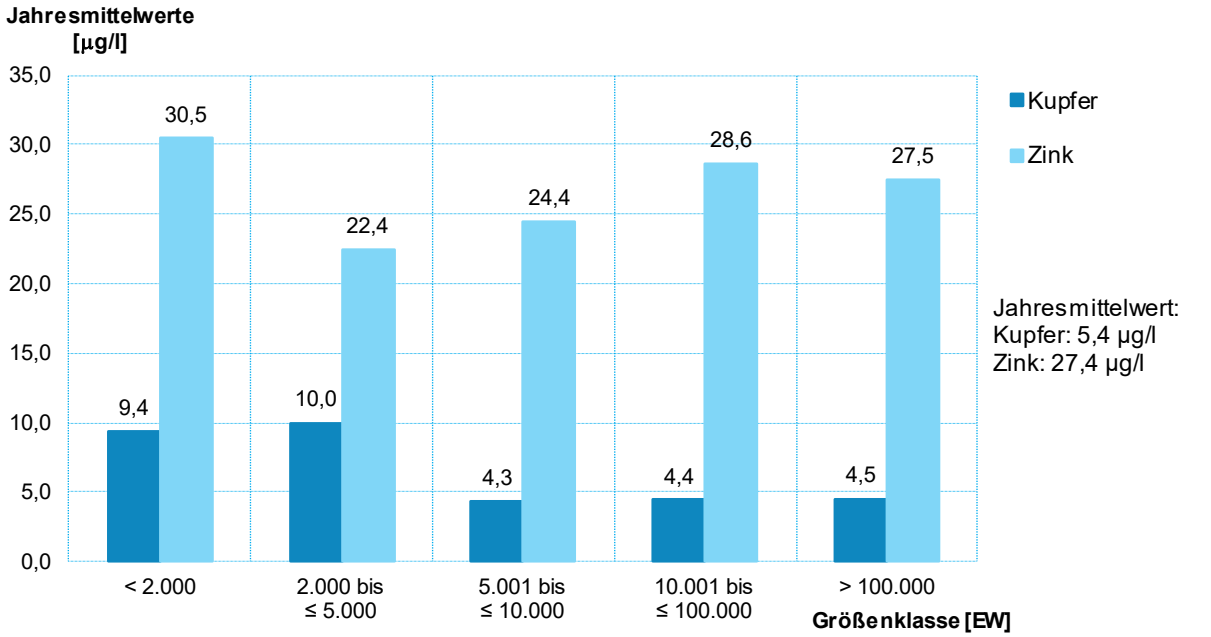
Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG):
Cadmium: (0,01 µg/l mit 26,7 % oder 3 µg/l mit 59,1 %): 85,8 %,
Quecksilber: (0,005 µg/l mit 96,5 %)
Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage. Beim Parameter Cadmium wurden 41 % der Analysen mit Verfahren mit niedriger Bestimmungsgrenze und 59 % mit höherer Bestimmungsgrenze durchgeführt. Beim Parameter Quecksilber hingegen erfolgten 100 % der Analysen mit einer Bestimmungsgrenze.

Abbildung 5.12: Cadmium-, Quecksilber-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung

Der Jahresmittelwert der **Cadmium**-Ablaufkonzentrationen liegt bei 0,013 µg/l. Bei **Quecksilber** wurde ein Jahresmittelwert im Jahr 2024 von 0,003 µg/l ermittelt. Insgesamt wurden 548 bzw. 542 Anlagen auf die Parameter Cadmium und Quecksilber beprobt.

Aufgrund der Änderung des Emissionsfaktors der Cadmium-Ablaufkonzentrationen (2018: 0,06 µg/l und 2020–2024: 0,009 µg/l), welche z. T. bei Messwerten unterhalb der Bestimmungsgrenze verwendet werden, ergeben sich im Jahr 2020 bis 2024 geringere mittlere Kon-

zentrations- und Frachtwerte für Cadmium als im Jahr 2018. Die Verwendung der neuen Emissionsfaktoren basiert auf einem deutschlandweiten Kläranlagenmonitoring des Umweltbundesamtes[7].



Stand: 2024

Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen (BG):
Kupfer: (0,5 µg/l mit 0,9 % oder 10 µg/l mit 57,4 %): 58,3%,
Zink: (1 µg/l mit 0 % oder 20 µg/l mit 22,6%): 22,6 %
Die Bestimmungsgrenze ist abhängig vom jeweiligen Analyseverfahren und der Beschaffenheit der Abwassermatrix der Kläranlage. Bei diesen Parametern wurden jeweils 40 % der Analysen mit Verfahren mit niedriger Bestimmungsgrenze und 60 % mit höherer Bestimmungsgrenze durchgeführt.

Abbildung 5.13: Kupfer-, Zink-Jahresmittelwerte kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung in NRW

Landesweit wurden 552 Anlagen bezüglich der **Kupfer**-Ablaufwerte beprobt. Der Jahresmittelwert aller beprobten Anlagen liegt bei 5,4 µg/l. Der Jahresmittelwert für die unterschiedlichen Größen der Abwasserbehandlungsanlagen bewegt sich zwischen 4,3 und 10,0 µg/l.

Zink ist kein abgaberelevanter Parameter, trotzdem wurden ebenfalls 552 Anlagen beprobt. Der Jahresmittelwert aller beprobten Anlagen liegt bei 27,4 µg/l. Die Konzentrationsmittelwerte schwanken zwischen 22,4 und 30,5 µg/l, wobei die Größenklasse < 2.000 EW den höchsten Wert aufweist.

[7] Toshovski, S.; Kaiser, M.; Fuchs, S.; Sacher, F.; Thoma, A.; Kümmel, V.; Lambert, B. (2020): Prioritäre Stoffe in kommunalen Kläranlagen. Ein deutschlandweit harmonisiertes Vorgehen. UBA Texte 173/2020. Umweltbundesamt. 288 S. Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/prioritaere-stoffe-in-kommunalen-klaeranlagen.

In Tabelle 5.13 sind die angeschlossenen Einwohnerwerte, die behandelten Abwassermengen und die Frachteinträge für die einzelnen Teileinzugsgebiete bezüglich TOC, N_{ges}, P_{ges} und AOX sowohl bezogen auf das Jahr [t/a] als auch als spezifische Frachten bezogen auf die Einwohnerwerte [g/(EW*d)] zusammengestellt. Die Frachten der Kläranlagen Hagen-Boele und Leverkusen-Bürrig werden hier nicht mit bilanziert, da diese im Kapitel 7 „Industrielle Abwassereinleitungen“ berücksichtigt werden.

Tabelle 5.13: Frachteinträge (TOC, N_{ges}, P_{ges}, AOX) aus kommunalen Kläranlagen in die Teileinzugsgebiete

Teileinzugsgebiete	Anzahl der Anlagen gesamt	Anzahl der Anlagen > 10.000 EW	angeschl. Einw. [Mio. EW]	Wassermenge [Mio. m³]	TOC-Fracht [t/a]	TOC-Fracht [g/EW*d]	N_{ges}-Fracht [t/a]	N_{ges}-Fracht [g/EW*d]	P_{ges}-Fracht [t/a]	P_{ges}-Fracht [g/EW*d]	AOX-Fracht [t/a]	AOX-Fracht [mg/EW*d]
Rhein NRW												
Rheingraben-Nord	72	50	7,11	499	3.754	1,45	2.812	1,08	150	0,06	15,23	5,87
Lippe	81	45	2,48	296	1.937	2,14	1.450	1,60	80	0,09	6,97	7,71
Emscher	4	4	4,03	394	3.410	2,32	2.106	1,43	150	0,10	10,43	7,09
Ruhr	81	46	2,28	440	2.202	2,64	2.347	2,81	143	0,17	7,86	9,42
Erft NRW	23	20	0,78	67	491	1,73	516	1,82	23	0,08	1,05	3,71
Wupper	11	9	0,91	131	662	1,99	576	1,73	32	0,10	4,46	13,40
Sieg NRW	57	36	1,13	173	778	1,89	891	2,17	75	0,18	1,90	4,61
Mittelrhein und Mosel NRW	14	0	0,02	5,6	25	3,18	29	3,70	2,7	0,35	0,04	5,61
Deltarhein NRW	30	26	0,92	90	764	2,28	435	1,30	25	0,07	2,31	6,90
Rhein Gesamt	373	236	19,65	2.094	14.023	1,95	11.162	1,56	681	0,09	50,24	7,00
Maas												
Maas Nord NRW	22	16	1,00	90	645	1,76	485	1,32	23	0,06	2,47	6,76
Maas Süd NRW	44	31	2,14	169	1.038	1,33	1.027	1,31	37	0,05	4,83	6,17
Maas Gesamt	66	47	3,15	259	1.683	1,47	1.512	1,32	60	0,05	7,30	6,35
Weser NRW	84	45	1,85	216	1.227	1,82	1.250	1,86	82	0,12	2,99	4,44
Ems NRW	66	52	2,21	172	1.633	2,03	870	1,08	62	0,08	4,23	5,24
NRW gesamt	589	380	26,86	2.741	18.566	1,89	14.795	1,51	885	0,09	64,76	6,61

Stand: 2024

In Tabelle 5.13 ist auch die Verteilung der behandelten Abwassermenge auf die Teileinzugsgebiete in Nordrhein-Westfalen dargestellt. Für das Einzugsgebiets des Rheins ergibt sich rechnerisch der größte Anteil des Abwassers mit 24 % (499 Mio. m^3/a) im Gebiet des Rheingraben-Nord.

Beim TOC ergibt sich für Nordrhein-Westfalen ein einwohnerwertspezifischer Frachtwert von 1,89 g/(EW*d). Die spezifische Fracht aus dem Teileinzugsgebiet Mittelrhein und Mosel NRW ist erheblich größer als der Landesdurchschnitt. In diesem Teileinzugsgebiet sind nur Kläranlagen mit einer Ausbaugröße ≤ 10.000 EW mit geringeren Anforderungen an die Konzentrationen im Ablauf der Kläranlagen vorhanden.

Die einwohnerwertspezifische Stickstofffracht in Nordrhein-Westfalen beträgt 1,51 g/(EW*d). Im Teileinzugsgebiet Mittelrhein und Mosel NRW, wo sich keine Anlagen mit einer Ausbaugröße über 10.000 EW befinden und damit auch keine Anforderungen an Stickstoffablaufwerte bestehen, errechnet sich eine deutlich höhere spezifische Stickstofffracht.

Landesweit betrachtet liegen die einwohnerwertspezifischen Frachten für Phosphor bei 0,09 g/(EW*d). Auch für Phosphor liegt im Teileinzugsgebiet Mittelrhein und Mosel NRW aufgrund fehlender Anforderungen aus der Abwasserverordnung die einwohnerwertspezifische Fracht mit 0,35 g/(EW*d) für Phosphor besonders hoch.

Die mittlere einwohnerwertspezifische AOX-Fracht liegt im Jahr 2024 in Nordrhein-Westfalen bei 6,61 mg/(EW*d). Deutlich höhere einwohnerspezifische AOX-Frachten werden in das Teileinzugsgebiet Wupper und Ruhr eingetragen. Die eingetragenen einwohnerspezifischen AOX-Frachten in Erft NRW und Weser NRW liegen deutlich unter dem Mittelwert.

Mit Einführung der Kommunalabwasserrichtlinie 1991 (EU-Richtlinie 91/271/EWG) war in den nachfolgenden Jahren eine signifikante Abnahme der Frachten erkennbar. Die durch die Richtlinie geforderte Verbesserung der Reinigungsleistung der Kläranlagen führte zu einer deutlichen Verminderung der Gewässerbelastung aus Kläranlagen. Seit dem Jahr 2010 ist jedoch nur noch eine sehr geringe Abnahme der Gesamtfrachten feststellbar. In Abbildung 5.14 bis Abbildung 5.17 ist die Entwicklung der eingeleiteten Frachten aus kommunalen Kläranlagen für 2010, 2016, 2018, 2020, 2022 und 2024 im Vergleich zum Jahr des Inkrafttretens der EU-Richtlinie 91/271/EWG dargestellt. Abgebildet werden Frachten in Tonnen pro Jahr [t/a].

In den letzten Jahren ist nur noch eine geringe Verbesserung der Reinigungsleistung der Parameter TOC, Stickstoff, Phosphor und AOX bezogen auf ganz Nordrhein-Westfalen feststellbar, da aus den Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie resultierende Ausbauten bzw. Erweiterungen von Abwasserbehandlungsanlagen weitgehend bereits vor 2010 erfolgten. Zu- und Abnahmen der eingeleiteten Frachten der letzten Jahre können auf Schwankungen der Abwassermengen und auf Schwankungen bei der Zahl der angeschlossenen Einwohner zurückgeführt werden.

Handlungsbedarf in Bezug auf die Reduzierung der Nährstoffeinträgen resultiert aber auch aus der Notwendigkeit der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. So war in 897 (von 1727) OFWK im 4. Monitoringzyklus mindestens ein Nährstoffparameter gemäß OGewV (Oberflächengewässerverordnung, 2016) mit „mäßig oder schlechter“ bzw. „nicht eingehalten“ bewertet. Die zur notwendigen Reduzierung des Nährstoffeintrags erforderlichen Maßnahmen (insgesamt an 754 OFWK) betreffen neben der Verminderung des Nährstoffeintrages aus der Landwirtschaft auch kommunale Kläranlagen. Die genannten Maßnahmen adressieren an 737 OFWK die Reduzierung aus diffusen Quellen und an 59 OFWK aus Punktquellen.

Für das Jahr 2024 wurden für die Parameter TOC, Stickstoff, Phosphor und AOX erstmalig höhere Frachten als im vorherigen Berichtsjahr ermittelt (siehe Abbildung 5.14 bis Abbildung 5.17).

Bei der genaueren Betrachtung der Konzentrationswerte zeigt sich, dass sich die mittleren Konzentrationswerte basierend auf den Daten der amtlichen Überwachung bei allen vier Parametern (TOC, Phosphor, Stickstoff und AOX) im Jahr 2024 gegenüber dem Jahr 2022 verbessert haben. Der TOC-Mittelwert hat sich von 8,2 mg/l im Jahr 2022 auf 7,1 mg/l im Jahr 2024 verringert. Auch die Phosphorkonzentrationswerte sind von 0,69 mg/l im Jahr 2022 auf 0,58 mg/l im Jahr 2024 gesunken. Der mittlere Stickstoffkonzentrationswert hat im Jahr 2022 von 7,7 mg/l auf 6,5 mg/l im Jahr 2024 abgenommen.

Bei der Betrachtung der AOX-Frachten zwischen den Berichtsjahren 2022 und 2024 fällt auf, dass die Gesamtfracht deutlich gestiegen ist. Bei der Betrachtung der Konzentrationsmittelwerte ist jedoch erkennbar, dass sich die mittlere Konzentration über alle im Jahr 2024 aktiven Anlagen sogar ganz leicht von 0,029 mg/l im Jahr 2022 auf 0,027 ml/l im Jahr 2024 verbessert hat. Insgesamt weisen im Jahr 2024 basierend auf der amtlichen Überwachung 51 % der kommunalen Kläranlagen eine geringere mittlere AOX-Konzentration im Ablauf als im Jahr 2022 auf. D. h. auch bei der Erhöhung der AOX-Frachten im Jahr 2024 gegenüber den Vorjahren lässt sich diese nicht durch eine Verschlechterung der Ablaufwerte begründen. Bei einer näheren Betrachtung der Gesamtabwassermenge wird deutlich, dass diese mit 2.741 Mio. m³ im Jahr 2024 deutlich höher ist als im Jahr 2022 mit 2.150 Mio. m³/a. Bei über dreiviertel aller Kläranlagen ist die, basierend auf der amtlichen Überwachung berechnete, Jahresabwassermenge aus dem Jahr 2024 höher als im Jahr 2022.

Laut Deutschem Wetterdienst (DWD) fielen 2024 deutschlandweit im Mittel rund 903 l/m² Niederschlag. Das war deutlich mehr als im Mittel über die Referenzperioden 1961-1990 mit 789 l/m² und 1991–2020 mit 791 l/m². Dieses entspricht einer Steigerung von ca. 14 %. Das hydrologische Winterhalbjahr (November 2023 bis April 2024) war in Deutschland das nasseste seit Messbeginn.[8] Bezogen auf das Bundesland Nordrhein-Westfalen wird für 2024 sogar eine Jahresniederschlagssumme von 1028 l/m² angegeben (Klimaatlas Nordrhein-Westfalen). Die ungewöhnlich hohen Niederschlagswassermengen führten im Jahr 2024 zu erhöhten Abwassermengen und damit trotz leicht geringerer Konzentrationswerte zu höheren Ablauffrachten aus den Kläranlagen.[9]

Die erhöhten Niederschlagswassermengen im Kanalnetz und in den Kläranlagen können einerseits zu einer Verdünnung der Schadstoffkonzentrationen im Ablauf der Kläranlagen führen. Andererseits kann die höhere hydraulische Belastung, ggf. in Kombination mit einer Absenkung der Abwassertemperaturen in der Kanalisation und in der Kläranlage, auch zu einer Verringerung der Reinigungsleistung bei einigen Anlagen führen. Der im Jahr 2024 – basierend auf der vom LANUK durchgeführten amtlichen Überwachung – festgestellte Anstieg der Jahresfracht könnte mit diesen hydrologisch bedingten Rahmenbedingungen in Zusammenhang stehen. Die Mindestanforderungen nach bisheriger EU-Kommunalabwasserrichtlinie bzw. Anhang 1 der Abwasserverordnung (AbwV) sind bezogen auf die Jahresmittelwerte für Stickstoff und Phosphor flächendeckend in Nordrhein-Westfalen eingehalten worden. Überschreitungen der einzelnen Probenahmen bezogen auf die Überwachungswerte des Anhangs 1 sind mit den aufgeführten Jahresmittelwerten nicht darstellbar.

[8] DWD-Pressemitteilung (2024): Deutschlandwetter im Jahr 2024. Online verfügbar unter: Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Presse - Deutschlandwetter im Jahr 2024 [30.12.2024]

[9] LANUK Klimaatlas NRW (2025): Jahresbilanz 2024 – der nächste Temperaturrekord! Online verfügbar unter: https://www.klimaatlas.nrw.de/service/aktuelles/jahresbilanz-2024-der-naechste-temperaturrekord [06.01.2025]

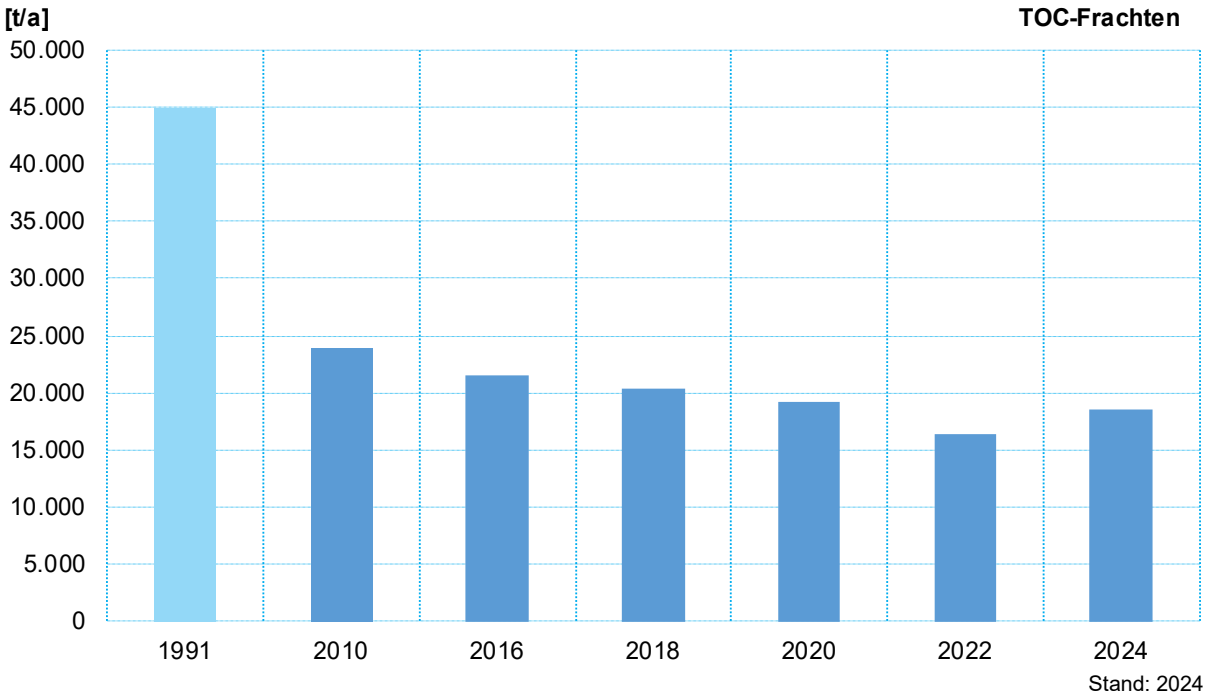


Abbildung 5.14: Entwicklung der TOC-Frachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen

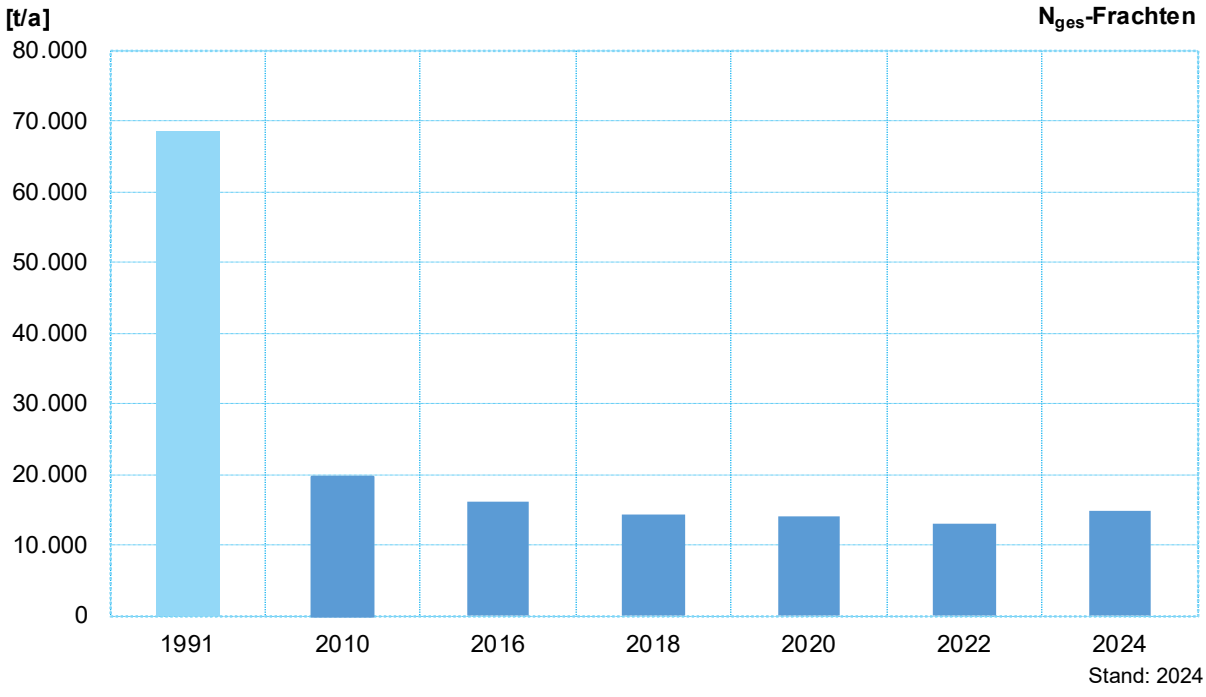


Abbildung 5.15: Entwicklung der Stickstofffrachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen

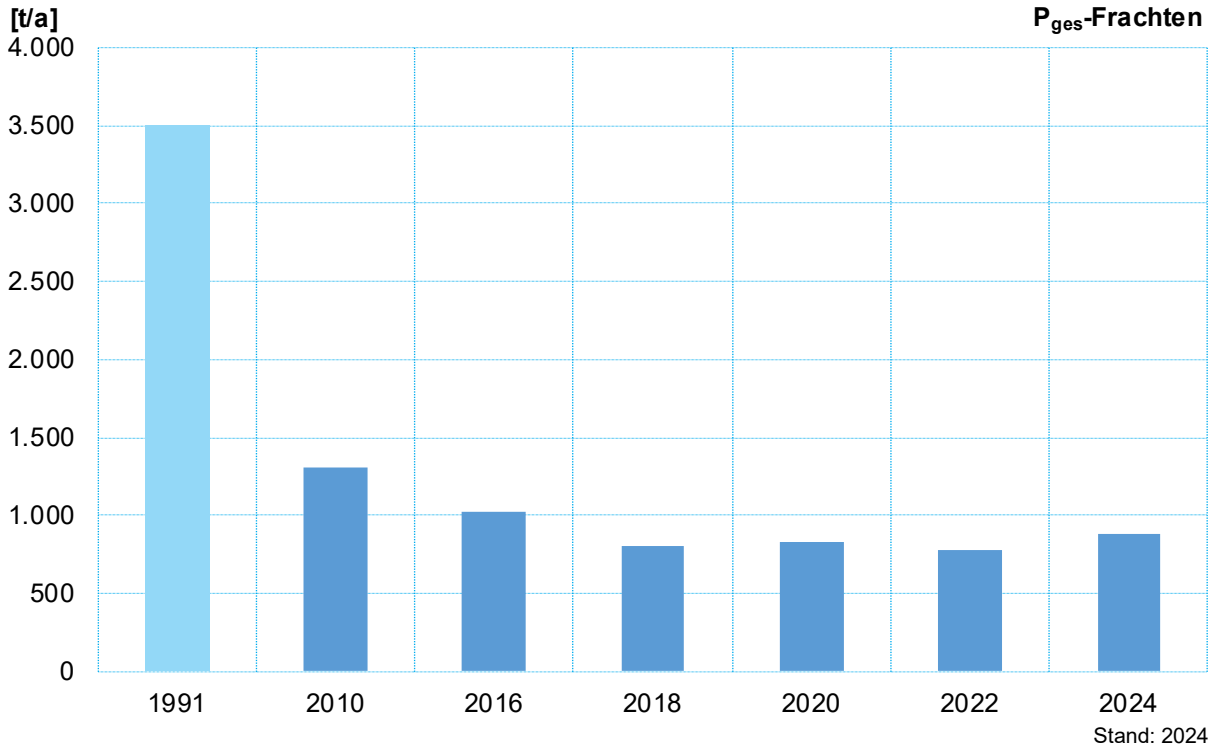


Abbildung 5.16: Entwicklung der Phosphorfrachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen

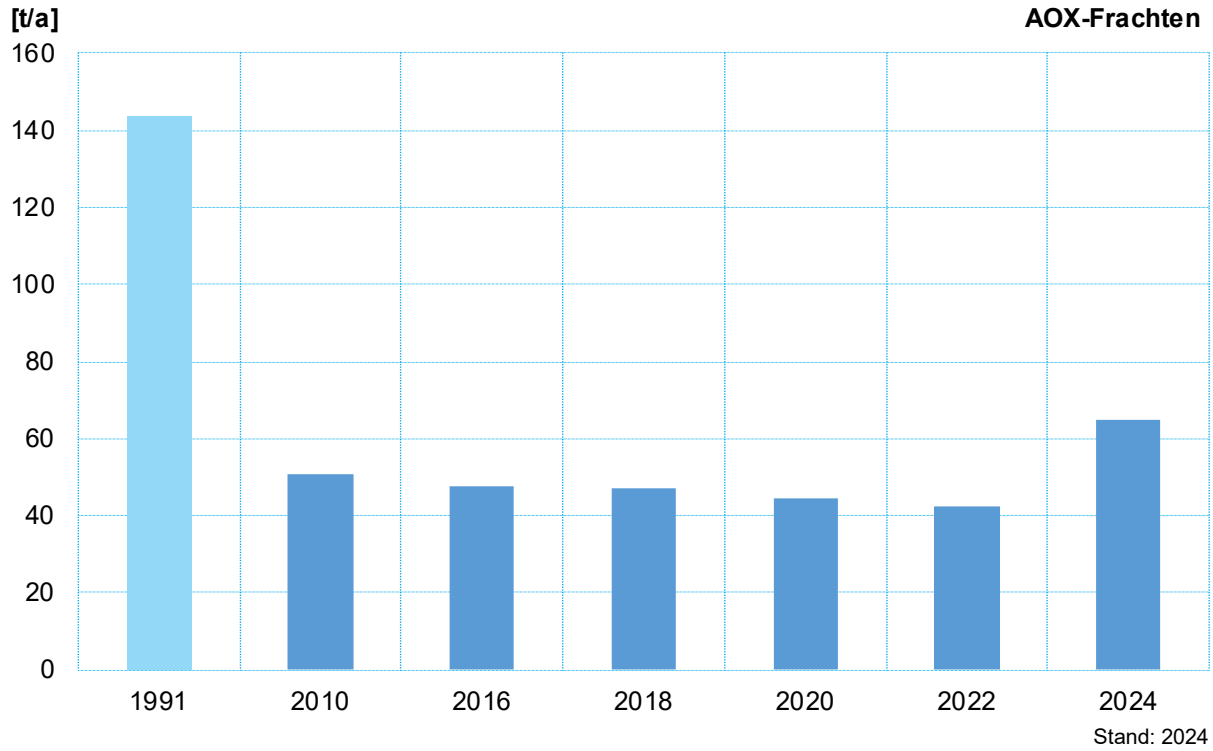


Abbildung 5.17: Entwicklung der AOX-Frachten aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen

Gemäß Anhang I der EG-Verordnung 166/2006 vom 18. Januar 2006 zur Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters (E-PRTR) sind Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von größer 100.000 Einwohnerwerten verpflichtet, ihre ins Gewässer eingeleiteten Frachten zu melden, wenn bei den abgefragten Stoffen die festgelegten Schwellenwerte überschritten werden. Sie unterliegen damit der gleichen europäischen Berichtspflicht wie Industriebetriebe (siehe Kapitel 7.4).

Auf den aktuellen Stand der Umsetzung der Anforderungen der Klärschlamm-Verordnung zur Phosphorrückgewinnung in Nordrhein-Westfalen wird im Kapitel 9 eingegangen.

5.3 Reinigungsleistung der kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen

Die im vorhergehenden Kapitel dargestellte Entwicklung der abgeleiteten Frachten steht im Zusammenhang mit der Reinigungsleistung und der damit verbundenen Gewässerbelastung durch kommunale Kläranlagen.

Hinsichtlich der Gesamtbelastung, die durch alle kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen in einem empfindlichen Gebiet hervorgerufen wird, fordert die bisherige EU-Kommunalabwasserrichtlinie (EU-Richtlinie 91/271/EWG) eine prozentuale Verringerung oder Reinigungsleistung von mindestens 75 % je Nährstoffparameter (vgl. Kommunalabwasserrichtlinie Art. 5 Abs. 3 bzw. 4). Da ganz Nordrhein-Westfalen gemäß EU-Richtlinie als empfindliches Gebiet deklariert ist, sind diese Anforderungen flächendeckend zu erfüllen.

Für die Berechnung der Eliminationsleistung ist unter anderem die Kenntnis der Fracht im Zulauf einer Kläranlage erforderlich. Da für die einzelnen Abwasserbehandlungsanlagen aus der amtlichen Überwachung keine detaillierten Zulauffrachten vorliegen, wurde zur Berechnung der Minderung in den Abwasserbehandlungsanlagen eine Zulauffracht aus den angeschlossenen Einwohnerwerten und theoretischen Zulauffrachten berechnet. Für P_{ges} wird eine einwohnerwertspezifische Zulauffracht von 1,75 g/(EW*d) und für N_{ges} von 11 g/(EW*d) angesetzt. Für die Ablauffrachten der Kläranlagen wurden die aus vor Ort gemessenen Werten ermittelten Frachten verwendet.

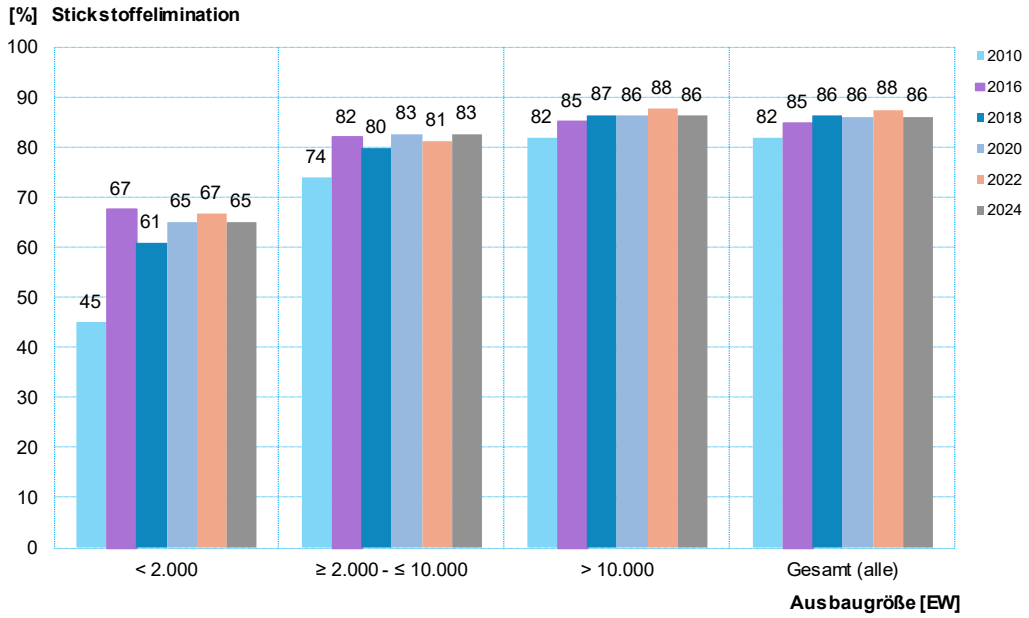
Zur Veranschaulichung der Zu- und Ablauffrachten der Parameter Phosphor und Stickstoff wurde bei der Berechnung der Eliminationsraten eine Aufteilung der Kläranlagen nach den Größenklassen der EU-Kommunalabwasserrichtlinie vorgenommen. Zusätzlich erfolgt eine Gesamtbetrachtung über alle Kläranlagen sowie über Kläranlagen mit Ausbaugrößen ≥ 2.000 EW.

Die für die Abwasserreinigungsanlagen ≥ 2.000 EW berechneten durchschnittlichen Eliminationsraten in Nordrhein-Westfalen liegen für P_{ges} mit 95 % deutlich oberhalb der Anforderung der EU-Kommunalabwasserrichtlinie; die erzielte mittlere Eliminationsrate für den N_{ges} liegt mit 86 % ebenfalls oberhalb der Anforderung (Tabelle 5.14). In Abbildung 5.18 und Abbildung 5.19 werden die Entwicklungen der Reinigungsleistungen kommunaler Kläranlagen bezüglich der Parameter Stickstoff und Phosphor für den Zeitraum 2010 bis 2024 dargestellt. Da Anlagen mit geringer Anschlussgröße in der Regel weniger stabil arbeiten, ist bei Kläranlagen kleiner 2.000 EW eher mit Schwankungen in der Reinigungsleistung zu rechnen.

Tabelle 5.14: Zu- und Ablauffrachten der Parameter Phosphor und Stickstoff

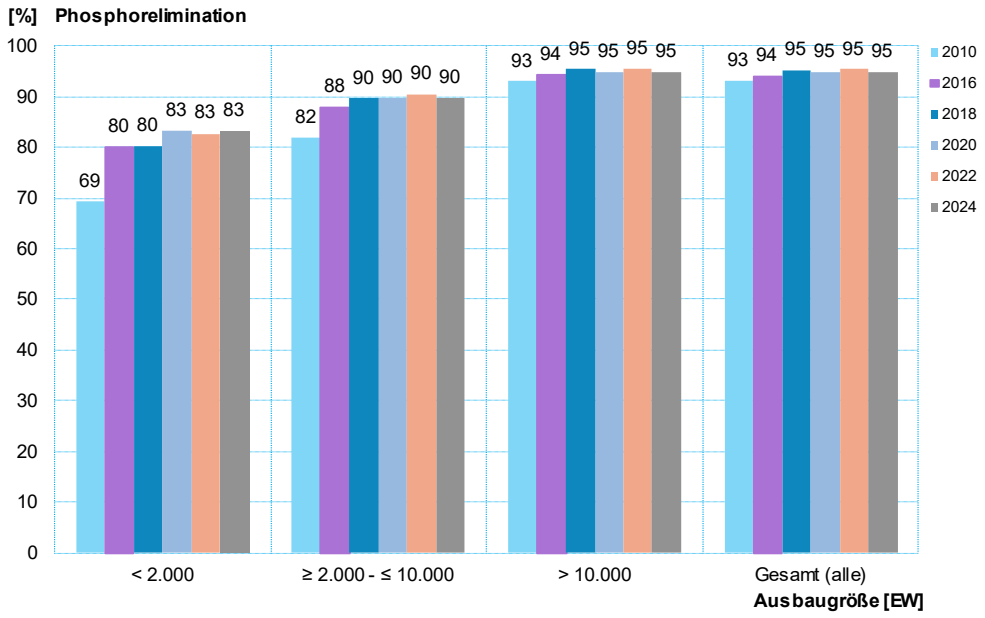
Ausbaugröße [EW]	Anzahl der Anlagen	Anschluss-größe [EW]	Fracht im Zulauf		Fracht im Ablauf		Eliminationsrate	
			P_{ges} [t/a]	N_{ges} [t/a]	P_{ges} [t/a]	N_{ges} [t/a]	P_{ges} [%]	N_{ges} [%]
< 2.000	75	38.752	25	156	4	54	83	65
2.000 - 10.000	134	626.527	403	2.536	41	441	90	83
> 10.000	380	26.191.472	16.513	104.140	839	14.300	95	86
Gesamt alle	589	26.856.751	16.941	106.831	885	14.795	95	86
Gesamt ≥ 2.000	**514**	**26.817.999**	**16.916**	**106.675**	**881**	**14.741**	**95**	**86**

Stand: 2024



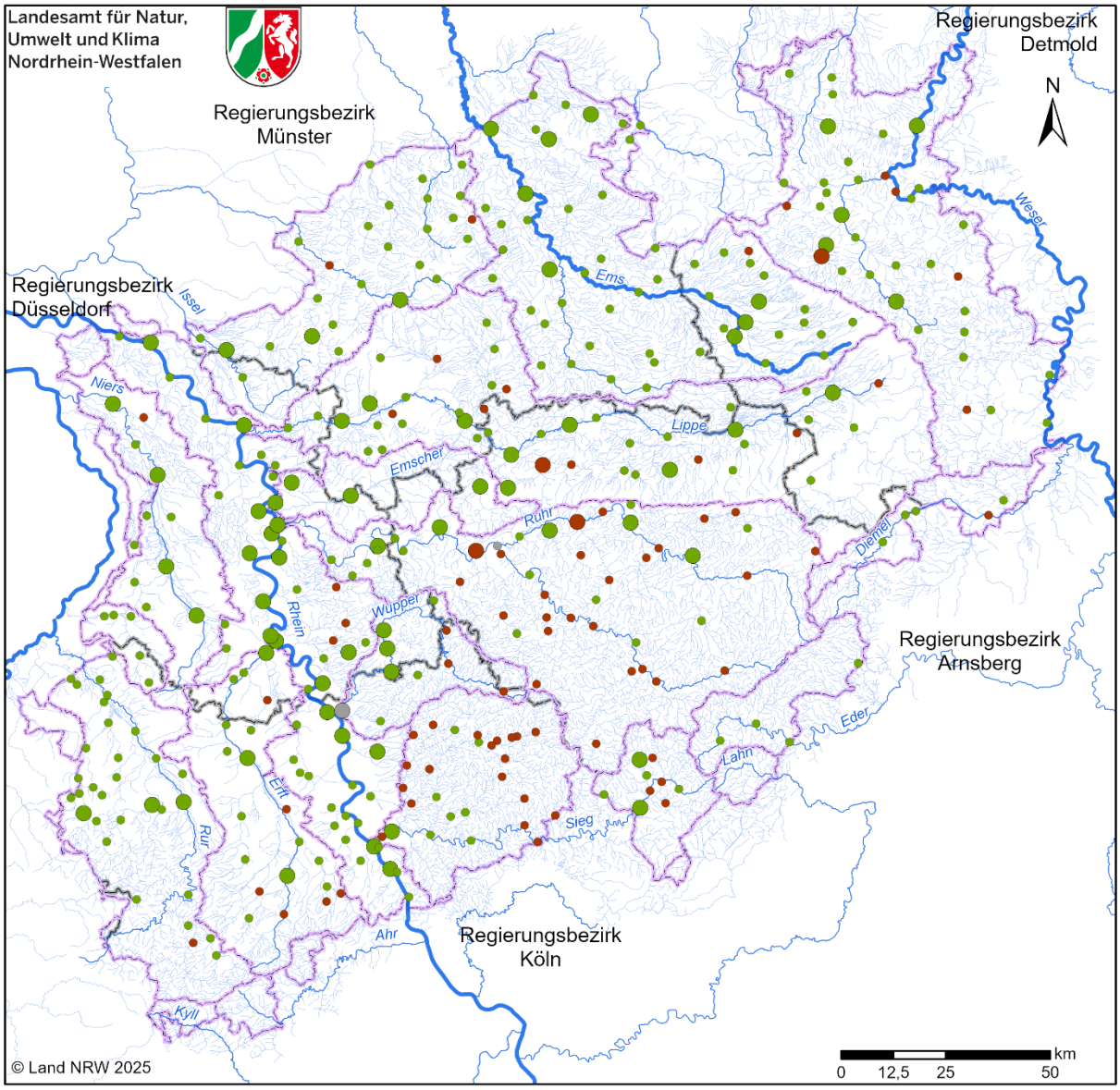
Stand: 2024

Abbildung 5.18: Entwicklung der Reinigungsleistung kommunaler Kläranlagen bezüglich des Parameters Stickstoff



Stand: 2024

Abbildung 5.19: Entwicklung der Reinigungsleistung kommunaler Kläranlagen bezüglich des Parameters Phosphor



Legende

Stickstoffelimination in Kommunalen Kläranlagen

- Kläranlagen > 100.000 EW mit N-Elimination ≥ 75%
- Kläranlagen > 100.000 EW mit N-Elimination < 75%*
- Kläranlagen > 100.000 EW**
- Kläranlagen 10.001 EW - 100.000 EW mit N-Elimination ≥ 75%
- Kläranlagen 10.001 EW - 100.000 EW mit N-Elimination < 75%*
- Kläranlagen 10.001 EW - 100.000 EW**

- Größere Fließgewässer
- Weitere Fließgewässer
- sonstige Gewässer
- Teileinzugsgebiet
- Regierungsbezirk

Stand: 2024

* Vielfach ist ein hoher Fremdwasseranteil für niedrige Stickstoffeliminationsraten verantwortlich.

** Hagen-Boele über Papierfabrik und Leverkusen-Bürrig: Nur mechanische Abwasserbehandlung, die biologische Abwasserbehandlung erfolgt in einer industriellen Kläranlage.

Karte 5.2: Leistungsvergleich: Stickstoffelimination in kommunalen Kläranlagen mit mehr als 10.000 EW

Mithilfe der Überprüfung der Eliminationsleistung der einzelnen kommunalen Kläranlagen kann abgeschätzt werden, ob die Anlagen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik betrieben werden. Eine Übersicht der Eliminationsleistungen je kommunaler Kläranlage ist in Anhang A aufgeführt. Einen wichtigen Aspekt stellt dabei die Frage nach der gemäß Abwasserverordnung verbotenen Verdünnung und Vermischung des Abwassers zur Einhaltung der im wasserrechtlichen Bescheid festgelegten Ablaufkonzentrationen dar. In Karte 5.2 sind hierzu die Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen mit mehr als 10.000 EW im Hinblick auf die Stickstoffelimination dargestellt. Die Kläranlagen, die eine Stickstoffelimination von mindestens 75 % aufweisen, sind in der Karte 5.2 als grüne Punkte dargestellt, diejenigen, die diesen Eliminationsgrad nicht erreichen, als rote Punkte. Bei diesen Anlagen besteht weiterhin Handlungsbedarf.

Gegenüber 2022 ist die Anzahl der kommunalen Kläranlagen im Jahr 2024 mit mehr als 10.000 EW und Eliminationsgrad < 75 % von 53 auf 81 Kläranlagen angestiegen (siehe auch Abbildung 5.18). Für 123 der 380 Kläranlagen wurde eine verbesserte Eliminationsleistung ermittelt. Von den 123 Kläranlagen mit verbesserter Eliminationsleistung weisen ca. 88 % auch eine verringerte Stickstoffkonzentration im Ablauf im Vergleich zum Jahr 2022 auf, sodass die verbesserten Eliminationsleistungen dieser Anlagen im Jahr 2024 in vielen Fällen auch auf der reduzierten Stickstoffkonzentration im Ablauf beruhen.

Bei einer genauen Betrachtung der Kläranlagen mit geringen Reinigungsleistungen fällt auf, dass viele dieser Anlagen die nach der Abwasserverordnung geforderten konzentrationsbezogenen Mindestablaufanforderungen beim Stickstoff einhalten, allerdings gleichzeitig einen hohen einwohnerwertspezifischen Abwasserzufluss aufweisen. Dies lässt den Schluss zu, dass die verminderte Frachtreduzierung beim Stickstoff in vielen Fällen auf einen hohen Fremdwasseranfall im Einzugsgebiet der betroffenen Kläranlagen zurückzuführen ist.

Zur Fremdwassersanierung werden von den betroffenen Wasserverbänden und Kommunen zum Teil umfangreiche Anstrengungen unternommen. Aufgrund der Komplexität der Problematik ist eine Sanierung jedoch nicht kurzfristig zu erwarten. Insbesondere der teilweise hohe Einfluss der privaten Kanalisation erfordert dabei eine zwischen Eigentümern und Gemeinde bzw. Wasserverband abgestimmte ganzheitliche Vorgehensweise.

Die Mindestanforderungen an die Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen in die Gewässer gemäß der bisherigen EU-Kommunalabwasserrichtlinie sind im Anhang 1 der Abwasserverordnung (AbwV) bundeseinheitlich geregelt. Danach darf aus kommunalen Kläranlagen mit einer Ausbaugröße größer 100.000 EW nur behandeltes Abwasser mit weniger als 13 mg/l Stickstoff eingeleitet werden. Für Kläranlagen mit einer Ausbaugröße größer 10.000 EW liegt der Grenzwert bei 18 mg/l. Diese Anforderungen gelten bei einer Abwassertemperatur von mindestens 12 °C.

Der Vergleich der mittleren in 2024 eingeleiteten Stickstoffjahreskonzentrationen der Kläranlagen mit diesen Anforderungen bestätigt, dass die Anforderungen in Nordrhein-Westfalen bezüglich der mittleren Stickstoffjahreskonzentrationen im Ablauf der Kläranlagen flächendeckend eingehalten wurden. Bezogen auf die Phosphorjahreskonzentrationen haben ebenfalls alle Kläranlagen (> 10.000 EW) die nach Anhang 1 der Abwasserverordnung festgelegten P-Ablaufwerte eingehalten.

Neben der geforderten Ablaufkonzentration wird die Minderung der Nährstoffe in den Kläranlagen betrachtet. Liegt die Minderung für Stickstoff unter 75 %, so wird in erster Abschätzung

Handlungsbedarf vermutet. Die Ertüchtigung dieser Kläranlagen und Kanalnetze durch bauliche oder betriebliche Maßnahmen ist wasserwirtschaftlich voranzutreiben und wird vom wasserwirtschaftlichen Vollzug in Nordrhein-Westfalen begleitet.

Diese von der EU-Kommunalabwasserrichtlinie vorgeschriebene Verringerung der Gesamtbelastungen von Phosphor und Stickstoff um 75 % wird bei 299 von 380 Kläranlagen (> 10.000 EW Ausbaugröße) erreicht.

Bei 81 kommunalen Kläranlagen wurden basierend auf den Daten der amtlichen Überwachung Eliminationsraten bezogen auf Stickstoff unter 75 % berechnet. Bezogen auf Phosphor liegen 9 Kläranlagen kleiner 75 % Reinigungsleistung vor. Bei 4 dieser Kläranlagen sind sowohl die Reinigungsleistungen für Stickstoff als auch für Phosphor basierend auf den Daten der amtlichen Überwachung kleiner als 75 % berechnet worden. Die bereits durchgeführten oder geplanten Maßnahmen zur Verbesserung der Eliminationsleistung dieser Anlagen werden hier im Detail, aufgelistet nach Regierungsbezirk, betrachtet.

Regierungsbezirk Köln:

Bei der Kläranlage **Bergneustadt Schönenthal** wird basierend auf den Daten der amtlichen Überwachung und einer abgeschätzten Zulauffrachten eine Stickstoffelimination von 60 % ermittelt. Auf Grundlage der Daten der Selbstüberwachung wird eine höhere Stickstoffeliminationsleistung von 68,5 %, errechnet. Die Überwachungswerte wurden sicher eingehalten. Für das Verfehlen des Zielwertes von 75 % kann die Tatsache verantwortlich sein, dass sich Fremdwasser im Zulauf ungünstig auf die statistische Auswertung von Zu- und Ablauf auswirkt.

Die Kläranlage **Engelskirchen Bickenbach** (Stickstoffelimination von 74 %) besitzt basierend auf den Daten des Aggerverbandes aus der Selbstüberwachung eine Eliminationsleistung von 78 %.

Nach Auswertung der im Rahmen der Selbstüberwachungsverordnung kommunal NRW (SüwV-kom NRW) durch den Erftverband gemessenen Werte der Kläranlage **Erftstadt** (Stickstoffelimination 74 %), wurde für den Parameter Gesamtstickstoff ein Eliminationsgrad von 84,3 % (≥ 75 %) ermittelt.

Bei der Kläranlage **Gummersbach Brunohl** (Stickstoffelimination von 70 %) wurden die Überwachungswerte sicher eingehalten. Für das Verfehlen des Zielwertes von 75 % kann die Tatsache verantwortlich sein, dass sich Fremdwasser im Zulauf ungünstig auf die statistische Auswertung von Zu- und Ablauf auswirkt.

Bei der Kläranlage **Gummersbach Krummenohl** (Stickstoffelimination von 67 %) und **Gummersbach Rospe** (Stickstoffelimination von 67 %) wurden die Überwachungswerte sicher eingehalten. Für das Verfehlen des Zielwertes von 75 % kann die Tatsache verantwortlich sein, dass sich Fremdwasser im Zulauf ungünstig auf die statistische Auswertung von Zu- und Ablauf auswirkt. Darüber hinaus werden Prozessabwässer aus der Behandlung von Klärschlämmen anderer Kläranlagen mitbehandelt, wodurch die Zulauffracht im Rahmen der Ausbaugröße angehoben wird. Bei der Beprobung der Teilströme werden die Prozesswässer nicht miterfasst, sodass die wirkliche Eliminationsleistung deutlich höher ist.

Die Kläranlage **Hückeswagen** (Stickstoffelimination von 70 %) weist gemäß SüwV-kom NRW-Bericht aus dem Jahr 2024 eine Stickstoffelimination von 81 % auf.

Bei der **Kläranlage Kirspenich** (Stickstoffelimination von 56 %) liegt der N-Eliminationsgrad basierend auf den Daten des SüwV-kom Berichtes aus dem Jahr 2024 bei 53,6 %. Grund hierfür ist weiterhin der sehr hohe Fremdwasseranteil von 227 %, der zu einer starken Verdünnung der Zulaufkonzentration führt. Dies beeinflusst die Eliminationsgrade erheblich. In Kirspenich wurde für das Jahr 2024 aus 128 Trockenwetter-Tagen ein spezifischer Abwasseranfall von 425 Litern je Einwohner und Tag ermittelt.

Bei der Kläranlage **Kürten** (Stickstoffelimination von 51 %) wird laut der Selbstüberwachungsergebnisse eine Stickstoffelimination von 60 % erreicht. Die Überwachungswerte wurden zudem sicher eingehalten. Für das Verfehlen des Zielwertes von 75 % kann die Tatsache verantwortlich sein, dass sich Fremdwasser im Zulauf ungünstig auf die statistische Auswertung von Zu- und Ablauf auswirkt.

Die Kläranlage **Kürten Dürscheid** (Stickstoffelimination von 74 %) und **Lohmar Donrath** (Stickstoffelimination von 68 %) besitzt basierend auf den Daten des Aggerverbandes aus der Selbstüberwachung eine Stickstoffeliminationsleistung von 84 % und 77 % und erfüllen somit die Anforderungen von ≥ 75 %.

Die Kläranlage **Marienheide** (Stickstoffelimination von 67 %) weist gemäß SüwV-kom Bericht aus dem Jahr 2024 eine Eliminationsleistung von 68 % auf. Ursache ist hier der hohe Fremdwasseranteil.

Die Kläranlagen **Volperhausen** (Stickstoffelimination von 62 %) und **Nümbrecht Homburg-Bröhl** (73 %) besitzen basierend auf den Daten des Aggerverbandes aus der Selbstüberwachung Eliminationsleistungen von 77 % und 75 % (≥ 75 %).

Bei der Kläranlage **Obergartzem-Enzen** (Stickstoffelimination von 69 %) liegt der N-Eliminationsgrad (Daten SüwV-kom Berichtsjahr 2024) bei 60,8 %. Grund hierfür ist ebenfalls ein weiterhin hoher Fremdwasseranteil von 85 %, der zu einer starken Verdünnung der Zulaufkonzentration führt. In Obergartzem-Enzen wurde für das Jahr 2024 aus 150 Trockenwetter-Tagen ein spezifischer Abwasseranteil von 241 Litern je Einwohner und Tagen ermittelt. Die Kläranlage ist mit einer komplizierten Filtertechnik ausgerüstete, diese wirkt bei dem niedrigen Überwachungswert für Stickstoff ebenfalls begrenzend. Derzeit finden auf der Anlage sukzessive Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen statt, da einige Anlagenkomponenten ihre wirtschaftliche Lebensdauer erreicht haben. Dies führt ggfs. zukünftig zu Verbesserungen hinsichtlich der Eliminationsgrade.

Die Kläranlage **Overath** (Stickstoffelimination von 68 %) besitzt basierend auf den Daten aus der Selbstüberwachung eine deutlich höhere Stickstoffeliminationsleistung von 74,3 % und liegt damit bei fast ≥ 75 %.

Die Kläranlage **Overath Lehmbach** (Stickstoffelimination von 68 % und Phosphorelimination von 69 %) besitzt basierend auf den Daten des Aggerverbandes aus der Selbstüberwachung eine Eliminationsleistung für Stickstoff von 82 %. Die Überwachungswerte wurden sicher eingehalten. Für das Verfehlen des Zielwertes von 75 % kann die Tatsache verantwortlich sein, dass sich Fremdwasser im Zulauf ungünstig auf die statistische Auswertung von Zu- und Ablauf auswirkt. Darüber hinaus werden hier Prozessabwässer aus der Behandlung von Klär-

schlämmen anderer Kläranlagen mitbehandelt, wodurch die Zulauffracht im Rahmen der Ausbaugröße angehoben wird. Bei der Beprobung der Teilströme werden die Prozesswässer nicht miterfasst, sodass die wirkliche Eliminationsleistung deutlich höher ist.

Die Kläranlage **Radevormwald** (Stickstoffelimination von 66 %) besitzt gemäß SüwV-kom Bericht aus dem Jahr 2024 eine Stickstoffeliminationsleistung von 74 %. Wird die mittlere Ablauffracht nur basierend auf den Probenahmen im Zeitraum vom 01.05.2024 bis zum 31.10.2024 berechnet, siehe Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, ergibt sich eine Stickstoffeliminationsleistung von ca. 82 %. Die Anforderung von (≥75 % Stickstoffeliminationsleistung) wäre demnach eingehalten.

Die Auswertungen der SüwV-kom Berichte für 2024 ergeben für die Kläranlagen **Rheinbach** (Stickstoffelimination von 69 %) und **Rheinbach-Flerzheim** (74 %) höhere Stickstoffeliminationsgrade von 83,1 % und 80,3 %.

Die Kläranlage **Rösrath** (Stickstoffelimination von 73 %) besitzt basierend auf den Daten des Aggerverbandes aus der Selbstüberwachung eine Eliminationsleistung von 79 % (≥ 75 %).

Bei der Kläranlage **Troisdorf** (Stickstoffelimination 72 %) werden alle behördlich geforderten Grenzwerte zuverlässig eingehalten. Mittelfristig ist eine Sanierung der biologischen Behandlung geplant.

Bei der Kläranlage **Waldbröl Brenzingen** (Stickstoffelimination von 51 %) wird laut der Selbstüberwachungsergebnisse eine Stickstoffelimination von 70 % erreicht. Bei dieser Kläranlage und bei der Kläranlage **Wiehl Weiershagen** (74 %) wurden die Überwachungswerte sicher eingehalten. Für das Verfehlen des Zielwertes von 75 % bei beiden Anlagen kann die Tatsache verantwortlich sein, dass sich Fremdwasser im Zulauf ungünstig auf die statistische Auswertung von Zu- und Ablauf auswirkt.

Die Kläranlage **Wiehl** (Stickstoffelimination von 74 %) besitzt basierend auf den Daten des Aggerverbandes aus der Selbstüberwachung eine Eliminationsleistung von 80 % (≥ 75 %).

Bei der Kläranlage **Windeck Au** (Stickstoffelimination von 59 %) wurde die Belüftersteuerung angepasst und das Reinigungsverfahren optimiert.

Die Kläranlage **Windeck Rosbach** weist eine Stickstoffeliminationsleistung von ca. 73 % auf. Wird jedoch die mittlere Ablauffracht nur basierend auf den Probenahmen bei einer Abwassertemperatur von ≥ 12 °C berücksichtigt, siehe Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, ergibt sich eine Stickstoffeliminationsleistung von ca. 81,4 %.

Regierungsbezirk Arnsberg:

Die Kläranlage **Altena** im **Regierungsbezirk Arnsberg** besitzt eine Phosphorelimination von 67 % und eine Stickstoffelimination von 63 %. Seit dem Herbst 2022 ist ein neues NEREDA-Verfahren in der Belebung aktiv. Dieses Verfahren ist empfindlich gegenüber niederschlagsbedingten Stoßbelastungen. Eine Optimierung der Zulaufsteuerung erfolgte im Jahr 2024. Eine dauerhafte Betriebsgenehmigung und eine neue Erlaubnis stehen kurzfristig an, ggf. kann da bzgl. der Anforderungen an die P-Elimination nachgeschärft werden. Zudem lagen im Jahr 2024 häufige Störungen bei der Reaktor-Belüftung vor. Hier wird an der Problembehebung gearbeitet.

Die Kläranlage **Arnsberg** weist nach wie vor eine vergleichsweise geringe Stickstoffelimination mit 62 % auf, wenngleich bereits eine Verbesserung durch betriebliche Optimierungen erreicht werden konnte. Die Leistungsfähigkeit der Stickstoffelimination ist insbesondere im Winterhalbjahr deutlich eingeschränkt, was auf eine mangelnde Nitrifikationsleistung der Tropfkörperanlage zurück zu führen ist. Zukünftig wird die Tropfkörperanlage mit nachgeschalteter Denitrifikation durch eine neue Belebtschlammanlage ersetzt. Durch den geplanten Wechsel des biologischen Reinigungsverfahrens auf der Kläranlage wird eine bessere Reinigungsleistung erreichbar.

Die Kläranlage **Bad Sassendorf-Neu** (Stickstoffelimination von 69 %) ist durch einen hohen Fremdwasserzulauf geprägt. Eine Fremdwassergrobbetrachtung mit Ermittlung von Fremdwasserschwerpunkten wurde mit der aktuellen ABK-Fortschreibung vorgelegt. Verschiedene Maßnahmen (in Lohne, Ostinghausen, Neuengeseke und Elfsen) sollten bereits durchgeführt sein.

Die Kläranlage **Balve** weist im Jahr 2024 eine Stickstoffeliminationsleistung von 61 % auf. Die Eliminationsrate lag bis zum Jahr 2022 regelmäßig über 75 %. Der Zulauf weist in den Jahren 2023/2024 eine erhöhte Jahresabwassermenge bzw. Jahresschmutzwassermenge auf. Die Entwicklung befindet sich in Beobachtung.

Die Kläranlage **Bestwig-Velmede** (Stickstoffelimination basierend auf der amtlichen Überwachung von 32 %) besitzt laut SüwV-kom Eigenüberwachung im Schnitt eine Stickstoffelimination von 61 %. Die Kläranlage hat einen hohen Fremdwasseranteil im Zulauf. Maßnahmen zur Fremdwasserreduzierung werden durch die Kommunen umgesetzt. Die Optimierungsarbeiten an der Kläranlage Bestwig-Velmede sind angelaufen.

Die Reinigungsleistung der Kläranlage **Biggetal** (Stickstoffelimination von 57 %) bezüglich der Stickstoffelimination muss durch betriebliche Maßnahmen verbessert werden.

Die Kläranlage **Bönen** weist laut Daten der amtlichen Überwachung und Abschätzung der Zulauffracht eine Stickstoffeliminationsleistung von 73 % auf. Wird die mittlere Ablauffracht nur basierend auf den Probenahmen im Zeitraum vom 01.05.2024 bis zum 31.10.2024 berechnet, siehe Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, ergibt sich eine Stickstoffeliminationsleistung von ca. 78 %.

Der Umbau der Kläranlage **Brilon** (Stickstoffelimination von 45 %) wurde Ende 2024 abgeschlossen. Mit der Erweiterung ist eine Eliminationsrate von mehr als 75 % zu erwarten.

Auf der Kläranlage **Geseke** (Stickstoffelimination 67 %) werden zurzeit Anpassungen und Umbauarbeiten durchgeführt.

Durch die Berechnung der Eliminationsleistung über einwohnerspezifische Standardwerte für die Zulauffracht kann der Betrieb der einzelnen Kläranlage nicht immer eindeutig abgebildet werden. Problematisch ist das besonders für Anlagen, deren tatsächliche Zulauffracht höher ist als die für die Auswertung mit Standardwerten ermittelte Zulauffracht. Dies betrifft vor allem Kläranlagen, deren Zulauffracht aufgrund von Abwasserzuflüssen durch Gewerbe hohe Belastungen aufweisen. Dies gilt besonders auch für die Kläranlagen **Gevelsberg** (Stickstoffelimination von 72 %)**, Hagen Fley** (71 %)**, KA Hagen** (73 %)**, Lüdenscheid Schlittenbachtal** (57 %)**, Rahmedetal** (55 %).

Die Kläranlage **Lüdenscheid Schlittenbachtal** (Stickstoffelimination von 57 %) erreicht nach den Auswertungen der SüwV-Kom Berichte für Stickstoff eine durchschnittliche Eliminationsrate von mehr als 75 %. Die Differenz begründet sich in der genaueren Berücksichtigung der Stickstofffracht aus der Einleitung der Deponie des Märkischen Kreises.

Bei der Kläranlage **Rahmedetal** (Stickstoffelimination von 55 %) sind umfangreiche Optimierungsmaßnahmen vorgesehen, u. a. eine neue Belüftungstechnik zur Verbesserung der N-Elimination. Eine Genehmigung wurde im Jahr 2023 erteilt. Der Baubeginn fand im Jahr 2024 statt. Die Biologie war zeitweise nur einstraßig betrieben worden und es galten temporär verminderte Anforderungen an die Ablaufwerte (Anforderungen gem. AbwV).

Die Kläranlage **Hemer** (Stickstoffelimination von 35 %) hat einen relativ hohen industriellen Abwasseranteil und einen relativ hohen Fremdwasseranteil im Zulauf. Die Stadt Hemer führt die Reduzierung von Fremdwasser fort. Die Auswertung der Selbstüberwachungsergebnisse ergibt für das Jahr 2024 eine Eliminationsleistung von 48 %.

Die Kläranlage **Hilchenbach Ferndorftal** mit einer Stickstoffelimination von 73 % ist durch einen hohen Fremdwasserzulauf geprägt. Hinzu kommt eine höhere Stickstofffracht im Zulauf durch die Mitbehandlung von Deponiesickerwasser, welche aktuell jedoch einen sehr geringen Anteil ausmacht.

Die Kläranlage **Kamen-Körnebach** besitzt im Jahr 2024 eine Stickstoffelimination von 74 %. Wird die mittlere Ablauffracht nur basierend auf den Probenahmen im Zeitraum vom 01.05.2024 bis zum 31.10.2024 berechnet, siehe Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, ergibt sich eine Stickstoffeliminationsleistung von ca. 84 %.

Die Einzugsgebiete der Kläranlagen **Lennestadt** (Stickstoffelimination von 54 %) und **Lennestadt Grevenbrück** (45 %) sind weiterhin durch einen vergleichsweise hohen Fremdwasseranteil belastet. Die Werte der amtlichen Überwachung weichen im Jahr 2024 stark von den Daten der Selbstüberwachung (SüwVkom mit 67 % für die Kläranlage Lennestadt und 63 % für die Kläranlage Lennestadt Grevenbrück) ab. Ursache ist hier vermutlich, dass die Probenahmen aus der amtlichen Überwachung mehrheitlich während oder nach stärkeren Regenereignissen durchgeführt worden waren. Bei starker Verdünnung ist die Reinigungsleistung in den Kläranlagen niedriger als bei Trockenwetterzufluss.

Die Kläranlagen **Marsberg-Bredelar** und **Marsberg-Westheim** (Phosphoreliminationsleistungen von 68 %) erreichen gemäß aktueller SüwV-kom Eigenüberwachung mittlere Eliminationsraten von ≥ 75 %. Eine Ausnahme bildet hier nur das Jahr 2023 mit 62 % bzw. 68 %.

Die Kläranlage **Meinerzhagen** (Stickstoffelimination von 68 %) erreicht gemäß der SüwV-kom Eigenüberwachung eine Eliminationsrate von 73 %. Bei den Berechnungen der Eliminationsraten der SüwV Eigenüberwachung werden die Industrieanteile genauer berücksichtigt als bei dem Standardwertansatz.

Die Kläranlage **Menden** (Stickstoffelimination von 67 %) behandelt gewerbliches Abwasser und kommunale Klärschlämme von anderen kommunalen Kläranlagen mit. Die Berechnung berücksichtigt diese Belastungen nicht.

Die Stickstoffelimination der Kläranlage **Möhnesee-Völlinghausen** (33 %) ist nach wie vor schlecht. Im Winter, bei Abwassertemperaturen unter 12 °C, ist es erforderlich, die Denitrifikation zugunsten der Nitrifikation zu reduzieren, mit der Folge erhöhter Nitrat-Ablaufwerte (NO_3-

N) in dieser Zeit. Für eine weitergehende Stickstoffelimination im Winter steht somit nicht genügend Belebungsbeckenvolumen zur Verfügung. Zur Verbesserung der Gesamtstickstoffelimination wurden in den vergangenen Jahren, auf der Grundlage der Ergebnisse der integralen Entwässerungsplanung (IEP 2016), die Belüftungssteuerung im Belebungsbecken 1 auf intermittierend umgestellt und die Belüfter ausgetauscht. Aktuell plant der Ruhrverband, die Kläranlagen Rüthen und Warstein-Belecke an die Kläranlage Möhnesee-Völlinghausen anzuschließen. In diesem Fall wird die Kläranlage Möhnesee-Völlinghausen ausgebaut und die Kläranlage Warstein-Belecke wird stillgelegt. Die Maßnahme ist Bestandteil des Bewirtschaftungsplanes 2022–2027 für Nordrhein-Westfalen und im Planungseinheiten-Steckbrief für das Gebiet Ruhr aufgeführt. Nach den derzeitigen Planungen des Ruhrverbandes sollen die Maßnahmen bis 2030 abgeschlossen sein. Darüber hinaus beeinträchtigt der Fremdwasseranfall die Stickstoffeliminationsleistung.

Die Erweiterung der Kläranlage **Netphen** (Stickstoffelimination von 71 %) zur weitergehenden Stickstoffelimination wird voraussichtlich Ende 2025 in Betrieb gehen.

Bei der Kläranlage **Plettenberg** (Stickstoffelimination von 41 %) sind umfangreiche Optimierungsmaßnahmen an der Kläranlage vorgesehen. Optimierungen im Bereich der Belebung, die auch die Stickstoffelimination betreffen, wurden im ersten Halbjahr 2025 umgesetzt.

Die Kläranlage **Schalksmühle** (Stickstoffelimination von 65 %) erreicht gemäß aktueller SüwV-kom Eigenüberwachung eine mittlere Stickstoffeliminationsrate von 77 %.

Die Kläranlage **Schmallenberg** (Stickstoffelimination von 69 % und Phosphorelimination von 74 %) erreicht basierend auf der SüwV-kom des Berichtsjahres 2024 eine mittlere Stickstoffeliminationsrate von 78 % und Phosphoreliminationsrate von 77 %.

Die Kläranlage **Selm** erreicht eine Stickstoffelimination von 74 %. Wird die mittlere Ablauffracht nur basierend auf den Probenahmen im Zeitraum vom 01.05.2024 bis zum 31.10.2024 berechnet, siehe Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, ergibt sich eine Stickstoffeliminationsleistung von ca. 78 %.

Die Kläranlage **Siegen-Weidenau** (Stickstoffelimination von 72 %) wird voraussichtlich 2026 an die Kläranlage Siegen angeschlossen.

Eine dauerhafte Verbesserung der Nährstoffelimination auf der Kläranlage **Sundern II Reigern** (Stickstoffelimination von 45 %) ist vor allem durch eine signifikante Verringerung des Fremdwasserzuflusses zu erreichen.

Die zu geringe Stickstoffeliminationsleistung (13 %) bei der Kläranlage **Warstein-Belecke** wird im Wesentlichen verursacht durch den hohen Fremdwasseranfall im Einzugsgebiet. Zur Verbesserung dieser Problematik wird im Rahmen ganzheitlicher Kanalsanierungsmaßnahmen durch die Stadtwerke Warstein der Fremdwasseranfall reduziert. Darüber hinaus ist das N/BSB_5-Verhältnis vergleichsweise ungünstig im Hinblick auf die weitergehende Stickstoffelimination. Außerdem ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass die Kläranlage Warstein-Belecke bis Ende 2033 aufgegeben und an die Kläranlage Möhnesee-Völlinghausen angeschlossen werden soll.

Die Reinigungsleistung der Kläranlage **Wenden** bezüglich der Stickstoffelimination (53 %) muss durch betriebliche Maßnahmen verbessert werden.

Die Eliminationsleistung der Kläranlage **Werdohl** (Stickstoffelimination von 53 % und Phosphorelimination von 63 %) ist weiter zu beobachten. Es sind keine Besonderheiten aus dem Jahr 2024 bekannt. Die Kläranlage hält gute Ablaufwerte ein. Zudem waren die Eliminationsleistungen der Selbstüberwachung im Jahr 2022 bei über 75 %.

Die Kläranlage **Wickede** (Stickstoffelimination von 69 %) hat einen hohen industriellen Anteil im Zulauf. Die Auswertung der Selbstüberwachungsergebnisse für das Jahr 2024 ergibt eine N-Eliminationsrate von über 75 %.

Die Kläranlage **Wilnsdorf-Niederdielfen** (Stickstoffelimination von 70 %) erreicht nach SüwV-kom Bericht für 2024 eine N-Eliminationsrate von 77%. Der im Rahmen der Selbstüberwachung gemessene Wert für die Zulauffracht ist durch die individuelle Belastung der Kläranlage höher, als die in den Tabellen ermittelte Zulauffracht, die durch den Literaturwert 11g/E x d berechnet wird.

Regierungsbezirk Detmold:

Im Einzugsgebiet der Kläranlage **Bad Driburg, Herste** (Phosphorelimination von 62 % und Stickstoffelimination von 74 %) wird die dortige Fremdwasserproblematik sukzessive abgearbeitet, weiterhin ist dort eine weitergehende Abwasserreinigung zur Mikroschadstoffeliminierung (4. Reinigungsstufe) im Bau. Hierdurch wird nach Fertigstellung ebenfalls eine verbesserte Reinigungsleistung erzielt.

Auf der Kläranlage **Brakel, Brakeler Märsch** (Phosphorelimination von 71 %) fanden in den Jahren 2023 bis 2025 umfangreiche Umbau- und Ertüchtigungsmaßnahmen statt, welche temporär die Eliminationsrate beeinflusst haben können. Mit Abschluss der Arbeiten ist mit einer verbesserten Reinigungsleistung zu rechnen.

Die Kläranlage **Kalletal, ZKA Kalldorf** besitzt eine Phosphoreliminationsleistung von 74 %. Ursache dafür ist das Fremdwasser. Die zuständige Behörde befindet sich mit den Beteiligten im Gespräch und bespricht Maßnahmen zur Phosphorreduzierung.

Die Kläranlage **Nieheim** weist eine Phosphoreliminationsleistung von 72 % auf. Im August 2023 kam es zu einer Havarie an einem der beiden parallel betriebenen Nachklärbecken. Während der Instandsetzungsarbeiten befindet sich die Anlage in einem 1-straßigen Notbetrieb. Der Fokus liegt dabei auf der Einhaltung der Überwachungswerte.

Bei der Kläranlage **Spenge, ZKA** (Phosphoreliminationsleistung von 71 %) handelt es sich um eine SBR-Anlage. Das Abwasser wird diskontinuierlich abgelassen und erzeugt damit durch die Systematik der Frachtermittlung zu hohe Frachten.

Die Kläranlage **Warburg** weist eine Phosphorelimination von 72 % auf. Die aus der amtlichen Überwachung berechnete Jahresabwassermenge liegt ca. 30 % über der vom Betreiber für 2024 gemeldeten Jahresabwassermenge. Legt man die vom Betreiber gemeldete Jahresabwassermenge zu Grunde, beträgt die Phosphoreliminationsleitung rund 79 %.

Bei der Kläranlage **Bad Lippspringe** mit einer Stickstoffelimination von 74 % laufen weiterhin Sanierungen im Netz der Kläranlage zur Reduzierung des Fremdwassers. Ein Umbau der Anlage soll in den kommenden Jahren erfolgen, um die Reinigungsleistung zu optimieren.

Die Abwassertemperatur der Kläranlage **Bad Oeynhausen** (Stickstoffelimination von 70 %) ist in den Wintermonaten oft zu niedrig. Wird die mittlere Ablauffracht nur basierend auf den Probenahmen im Zeitraum vom 01.05.2024 bis zum 31.10.2024 berechnet, siehe Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, ergibt sich eine Stickstoffeliminationsleistung von ca. 75,4 %. Die Anforderung von (≥ 75 % Eliminationsleistung) wäre demnach eingehalten.

Die Kläranlage **Barntrup** (Stickstoffelimination von 73 %) weist einen erhöhten Fremdwasseranfall auf. Auf der Kläranlage laufen bereits Sanierungsmaßnahmen. Zudem finden Gespräche bezüglich der Optimierung der Belüftungen statt.

Die Kläranlage **Bielefeld, Heepen** besitzt eine Stickstoffelimination von 65 %. Die Daten aus der Selbstüberwachung ergeben für das Jahr 2024 eine Eliminationsrate von 73,4 %. Derzeit läuft eine Optimierung der Kläranlage Bielefeld Heepen.

Für die Abwasserbehandlungsanlage **Halle, Brandheide** (Stickstoffelimination von 70 %), die als Tropfkörperanlage über keine gezielte Denitrifikation verfügt, ist die Stilllegung und Überleitung zur noch zu erweiternden Kläranlage Künsebeck bereits beschlossen worden. Ein entsprechender Genehmigungsantrag gem. § 57 Abs. 2 LWG NRW zum Umbau der KA Halle Künsebeck liegt bereits vor. Zusätzlich ist bis zur Stilllegung der Kläranlage Halle, Brandheide die Überleitung von Teilmengen über den voraussichtlich Ende 2025 fertiggestellten Überleitungssammler zur Kläranlage Halle Künsebeck geplant. Die Kläranlage Halle Künsebeck verfügt bereits im Ist-Zustand über geeignete Restkapazitäten. Entsprechende wasserrechtliche Anträge liegen bereits vor. Auf diese Weise sollen sich bis zur Fertigstellung der Gesamtanlage Künsebeck auch die Ablaufparamter der abgängigen KA Halle, Brandheide verbessern. Ob sich damit bis zur Stilllegung auch die Eliminationsleistung auf über 75 % anheben lässt, bleibt aktuell aber noch abzuwarten.

Bei der Kläranlage **Spenge, ZKA** (Stickstoffelimination von 70 %) handelt es sich um eine SBR-Anlage (Sequencing Batch Reactor). Das Abwasser wird diskontinuierlich abgelassen und erzeugt damit durch die Systematik der Frachtermittlung zu hohe Frachten.

Die Kläranlage **Vlotho-Zentral** (Stickstoffelimination von 65 %) wurde bis Ende 2023 umfassend umgebaut und befand sich im Jahr 2024 noch in der Einfahrphase.

Die Stickstoffelimination der Kläranlage **Warburg** liegt bei 66 %. Die aus der amtlichen Überwachung berechnete Jahresabwassermenge liegt ca. 30 % über der vom Betreiber für 2024 gemeldeten Jahresabwassermenge. Legt man die vom Betreiber gemeldete Jahresabwassermenge zu Grunde, beträgt die Eliminationsleitung rund 75 %. Zudem lag die Abwassertemperatur laut SüwV-kom Bericht im Jahr 2024 ca. 4,5 Monate unter 12 °C.

Regierungsbezirk Düsseldorf:

Für die Kläranlage **Anstel** (Stickstoffelimination von 74 %) im Regierungsbezirk Düsseldorf ist die Stilllegung und Abwasserüberleitung zu einer leistungsfähigeren Kläranlage geplant.

Die Kläranlage **Erkrath-Hochdahl** (Stickstoffelimination von 71 %) hält die Anforderungen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung und des wasserrechtlichen Erlaubnisbescheides ein. Die der Ermittlung der Stickstoffeliminationsleistung zugrunde liegende Zulauffracht für Nges auf

der Grundlage der angeschlossenen Einwohnerwerte wird bei dieser Kläranlage zurzeit zusätzlich durch eine Stickstofffracht aus der zusätzlichen Behandlung von Zentratwasser der Kläranlage Mettmann erhöht. Bei Berücksichtigung dieser zusätzlichen Belastung ergibt sich eine höhere Stickstoffeliminationsleistung für diese Kläranlage Erkrath-Hochdahl. Die zusätzliche Behandlung des Zentratwassers wird zukünftig, nach Fertigstellung der Zentratwasserbehandlung auf der Kläranlage Mettmann 2027, entfallen. Die Kläranlage Erkrath-Hochdahl soll im Jahr 2026 mit einer neuen Belüftungstechnik für die Belebungsbecken ausgestattet werden. Dies wird zu einer deutlichen Verbesserung der Stickstoffelimination führen.

Die Kläranlagen **Heiligenhaus-Angertal** (Stickstoffelimination von 50 %) und **Mettmann** (Stickstoffelimination von 66 %) halten die Anforderungen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung und des wasserrechtlichen Erlaubnisbescheides ein. Die der Ermittlung der Stickstoffeliminationsleistung zugrunde liegende Zulauffracht für Stickstoff auf der Grundlage der angeschlossenen Einwohnerwerte wird bei diesen Kläranlagen zusätzlich durch eine Stickstofffracht aus der zusätzlichen Behandlung von Klärschlämmen anderer Kläranlagen des Verbandes erhöht. Bei Berücksichtigung dieser zusätzlichen Belastungen ergeben sich jeweils höhere Stickstoffeliminationsleistungen für diese beiden Kläranlagen. Die Kläranlagen Heiligenhaus-Angertal und Mettmann sollen im Jahr 2026 mit einer neuen Belüftungstechnik für die Belebungsbecken ausgestattet werden und 2027 durch eine Zentratwasser-Behandlung erweitert werden. Dies wird zu einer deutlichen Verbesserung der Stickstoffeliminationen führen.

Die Kläranlage **Uedem** (Stickstoffelimination von 69 %) hält die Anforderungen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung und des wasserrechtlichen Erlaubnisbescheides ein. Wird die mittlere Ablauffracht nur basierend auf den Probenahmen im Zeitraum vom 01.05.2024 bis zum 31.10.2024 berechnet, siehe Anforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung, ergibt sich eine Stickstoffeliminationsleistung von ca. 76 %.

Regierungsbezirk Münster:

In der Kläranlage **Dülmen** (Stickstoffelimination von 74 %) werden Fremdschlämme mitbehandelt. Die zusätzliche Fracht wird bei der Berechnungsmethode nicht berücksichtigt. Bei Zugrundelegung der wesentlich größeren Anzahl an Werten aus der Selbstüberwachung ergibt sich eine Eliminationsrate von mehr als 75 %.

Die Kläranlage **Marl-Ost** (Stickstoffelimination von 70 %) wird derzeit umgebaut. Es wird ein neues Nachklärbecken errichtet, darüber hinaus wird die Belebung modernisiert und erweitert, so dass zukünftig mit einer verbesserten Reinigungsleistung zu rechnen ist.

Bei der Kläranlage **Nordkirchen** spielen verschiedene Einflüsse eine Rolle. Die wesentliche Ursache für den verhältnismäßig geringen Stickstoffabbau von 71 % ist die niedrige Temperatur in der Belebung - insbesondere in den Wintermonaten. Die Temperatur in der Belebung, die die Stickstoffelimination erheblich beeinflusst, liegt auf der Kläranlage Nordkirchen deutlich unter den Temperaturen von Kläranlagen vergleichbarer Größenordnung. Dieses ist durch die langen Druckrohrleitungen von Südkirchen und Capelle zu begründen. Sie liegen im Erdreich und die Aufenthaltszeit des Abwassers in den Druckrohrleitungen ist relativ lang. Weiterhin ist nach Umrüstung der Belüftungselemente eine Veränderung der Biozönose festzustellen. Die

sukzessive Adaption der Mikroorganismen sowie weitere geplante bautechnische Optimierungen sollen zur Erhöhung der Stickstoffeliminationsrate beitragen. Hier ist die weitere Entwicklung abzuwarten.

Im Einzugsgebiet Deltarhein NRW weist die Anlage **Stadtlohn** Stickstoffminderungen von 72 % auf. Die an der Kläranlage Stadtlohn 2014/2015 durchgeführten Maßnahmen haben bereits zu einer signifikanten Verbesserung der Stickstoffelimination geführt. Die nach wie vor geringe Eliminationsrate ist auf Fremdwasser zurückzuführen. Weitere Maßnahmen zur Reduzierung des Fremdwassers sind in Planung, so dass mit einer weiteren Reduzierung des Fremdwassers in naher Zukunft gerechnet werden kann.

Bei der Kläranlage **Steinfurt-Borghorst-Süd** (Stickstoffelimination von 73 %) im Regierungsbezirk Münster erfolgt die Entwässerungen des Stadtgebietes zum größten Teil im Mischsystem, daher liegt ein hoher Fremdwassereinfluss vor. Maßnahmen zur Kanalsanierungen wurden im Abwasserbeseitigungskonzept mit aufgenommen.

5.4 Abwasserbelastungen aus kommunalen Kläranlagen

Im Anhang A werden die von den sondergesetzlichen Wasserverbänden und Kommunen betriebenen kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen zusammen mit deren Abwasserbelastungen im Jahr 2024 dargestellt. Insgesamt werden folgende Angaben tabellarisch aufgelistet:

- Name und Nummer der kommunalen Kläranlage,
- Betreiber, gegebenenfalls Zugehörigkeit zum Verband,
- Regierungsbezirk, in der die Kläranlage angesiedelt ist,
- zugehöriges Teileinzugsgebiet der Einleitgewässer in Nordrhein-Westfalen,
- Ausbau- und Anschlussgröße,
- spezifischer Abwasseranfall,
- Durchflüsse und (kumulierte) Abwasseranteile im angrenzenden Gewässer,
- Entfernung zur nächsten Trinkwassergewinnungsanlage gemäß Artikel 7 der WRRL,
- Aktivitäten zur Mikroschadstoffreduzierung,
- Krankenhäuser im Netz der Kläranlage,
- Nährstoffkonzentrationen und -frachten und -eliminationsraten im Ablauf,
- Konzentrationen und Frachten von TOC und AOX sowie von den Schwermetallen im Ablauf der Kläranlagen

Die Tabelle aus Anhang A kann auch über das geografische Informationssystem ELWAS-Web heruntergeladen werden. Eine detaillierte Anleitung befindet sich hierzu im Anhang D (Bereitstellung wasserwirtschaftlicher Daten). Eine Beschreibung zur Methode der Schätzung der eingeleiteten Frachten je Kläranlage erfolgt in Anhang C (Methodik zur Frachtberechnung und Ermittlung der Eliminationsleistung).

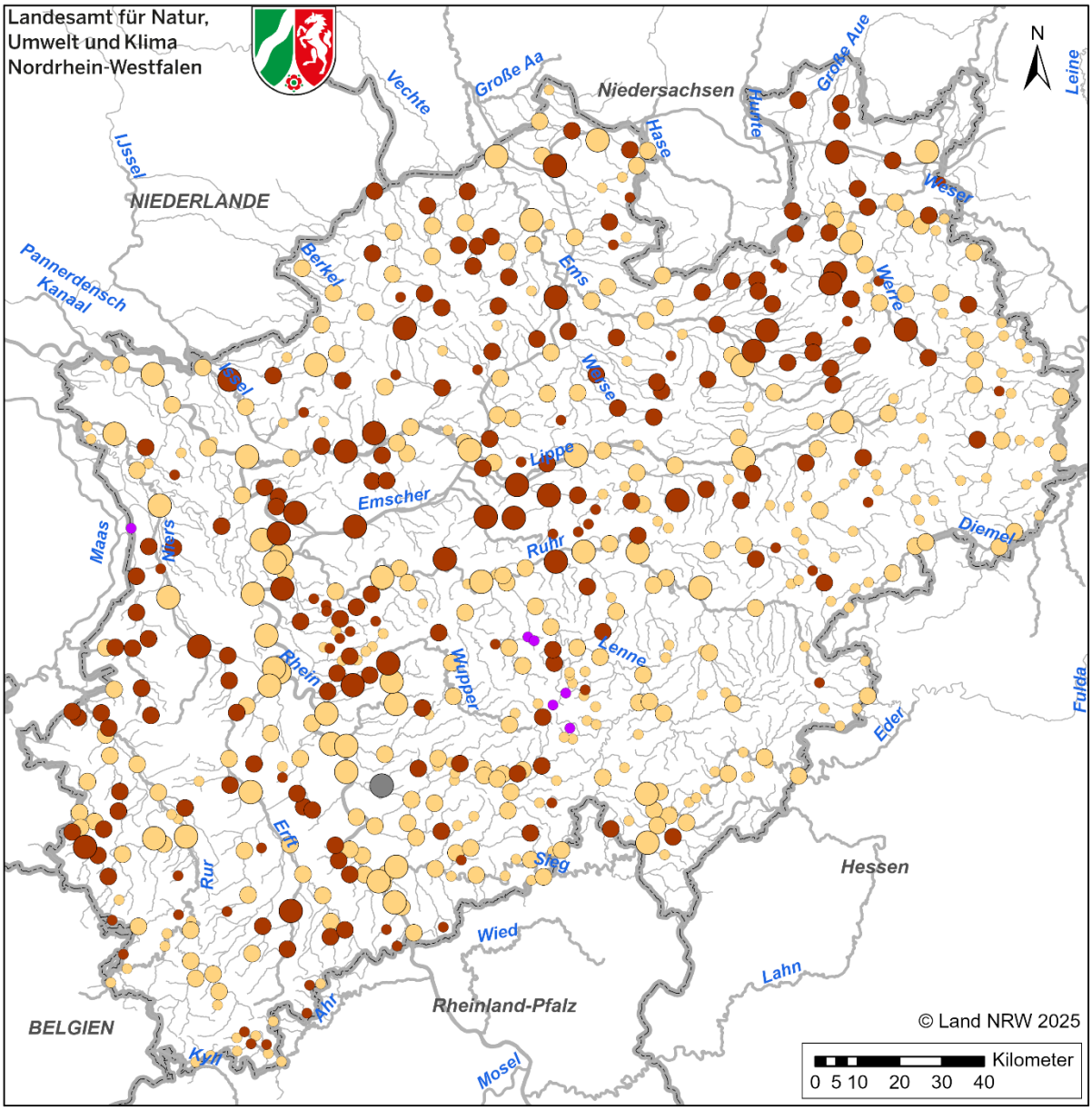
In der Spalte **Teileinzugsgebiet** wird angegeben, in welches Teileinzugsgebiet der Ablauf der Kläranlage eingeleitet wird.

Bei der **Ausbaugröße** handelt es sich um die Bemessungsgröße der Abwasserbehandlungsanlage, die auch der Zuordnung zu einer Größenklasse dient.

Die **Anschlussgröße** gibt an, wie viele Einwohnerwerte (EW = Summe E und EGW) aus dem häuslichen (Einwohner E) sowie dem gewerblich/industriellen Bereich (Einwohnergleichwerte EGW) derzeit an der Kläranlage angeschlossen sind.

Der **spezifische Abwasseranfall** berechnet sich aus den bei der amtlichen Überwachung gemessenen Abwassermengen pro Tag geteilt durch die an die Abwasserbehandlungsanlage angeschlossenen Einwohnerwerte.

Um den Einfluss von Abwasser aus kommunalen Kläranlagen auf den Zustand der Gewässer beurteilen zu können, wurde für das Jahr 2024 flächendeckend wie in den vorhergehenden Jahren zum einen der **Abwasseranteil der kommunalen Kläranlage** bezogen auf die Abflusskennwerte mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ) und Median des Abflusses (0,5 MQ ~ Q_{183}) und zum anderen der kumulierte kommunale Abwasseranteil bezogen auf die Abflusskennwerte mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ) und Median des Abflusses (0,5 MQ ~ Q_{183}) in den Gewässern ermittelt, um in einer ersten Näherung die relevanten Stellen unter Einfluss einer Abwassereinleitung zu ermitteln. Unter dem kumulierten kommunalen Abwasseranteil versteht man den Abwasseranteil der Kläranlage an der Einleitstelle einschließlich der Anteile aller oberhalb liegenden einleitenden Kläranlagen bezogen auf den mittleren Niedrigwasserabfluss bzw. Median des Abflusses (0,5 MQ ~ Q_{183}) im Gewässer. Hydraulische Auswertungen des LANUK (ehemals LANUV) von Abflussreihen an 72 Pegeln unterschiedlicher Einzugsgebiete und Lagen in Nordrhein-Westfalen ergaben, dass die Größe Q_{183} (= 50 Perzentil des Abflusses oder Median des Abflusses) den durchschnittlichen Jahresabfluss für die Bewertung von Einleitungen zutreffend abbildet. Aktuell liegen die Daten zu Q_{183} jedoch noch nicht flächendeckend vor. Sofern für die zu betrachtende Einleitungsstelle keine repräsentativen Pegeldaten für Q_{183} vorliegen, kann hilfsweise auf 0,5 MQ zurückgegriffen werden. Mit Hilfe eines Regionalisierungsverfahren wurden die Kennwerte für MNQ und MQ aus Pegeldaten abgeleitet (siehe auch Anhang C). Eine Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Karte 5.3 und Karte 5.4 als Übersicht sowie anlagenbezogen in Anhang A. Kläranlagen mit einer Jahresabwassermenge des Jahres 2024 größer als ein Drittel des langjährigen Median des Abflusses (0,5 MQ ~ Q_{183}) oder mit einem kumulierten Anteil größer 33 % werden im Anhang A blau gekennzeichnet.

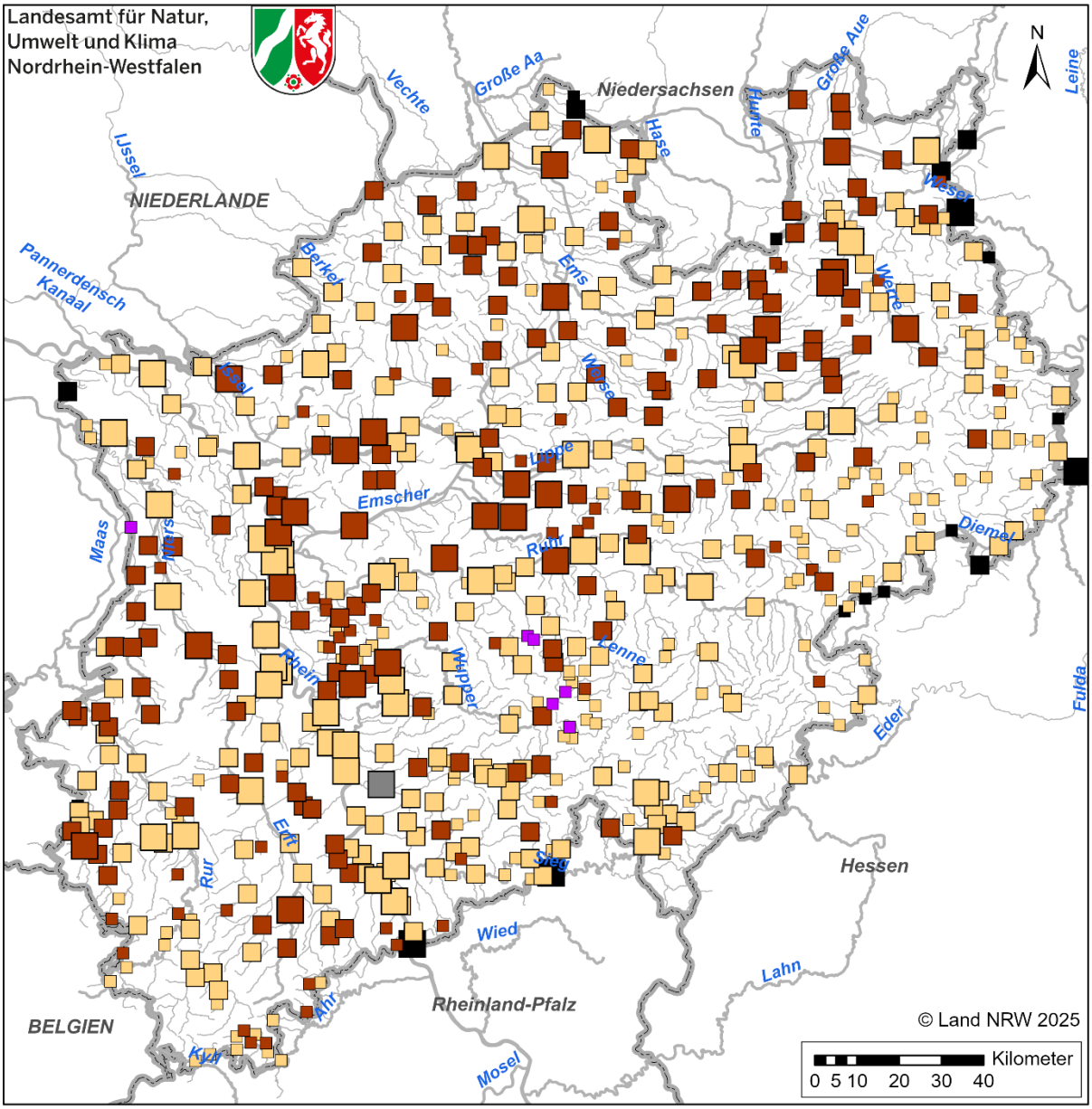


Anteil der mittleren jährlichen Abwassermenge der einzelnen kommunalen Kläranlagen am Median des Abflusses (0,5 MQ ~ Q183) im Gewässer
Stand 2024

Kommunale Kläranlagen NRW,
Abwasseranteil 2024

- ≤ 10.000 EW, ≤ 1/3 (0,5 MQ)
- > 10.000 EW und ≤ 100.000 EW, ≤ 1/3 (0,5 MQ)
- > 100.000 EW, ≤ 1/3 (0,5 MQ)
- ≤ 10.000 EW, > 1/3 (0,5 MQ)
- > 10.000 EW und ≤ 100.000 EW, > 1/3 (0,5 MQ)
- > 100.000 EW, > 1/3 (0,5 MQ)
- ≤ 10.000 EW, Einleitung in den Untergrund
- > 100.000 EW, Abflusskennwerte nicht bestimmbar
- Staats-, und Landesgrenze

Karte 5.3: Anteil der Abwassermenge von kommunalen Kläranlagen am Median des Abflusses (0,5 MQ ~ Q_{183})



Kumulierter Abwasseranteil kommunaler Kläranlagen am Median des Abflusses (0,5 MQ ~ Q183) im Gewässer
Stand 2024

Kommunale Kläranlagen NRW, Abwasseranteil 2024

- ≤ 10.000 EW, ≤ 1/3 (0,5 * MQ)
- > 10.000 EW und ≤ 100.000 EW, ≤ 1/3 (0,5 * MQ)
- > 100.000 EW, ≤ 1/3 (0,5 * MQ)

Abwasser von kom. KA außerhalb NRW's

- ≤ 10.000 EW
- > 10.000 EW und ≤ 100.000 EW
- > 100.000 EW

- ≤ 10.000 EW, > 1/3 (0,5 * MQ)
- > 10.000 EW und ≤ 100.000 EW, > 1/3 (0,5 * MQ)
- > 100.000 EW, > 1/3 (0,5 * MQ)

- ≤ 10.000 EW, Einleitung in den Untergrund
- > 100.000 EW, Abflusskennwerte nicht bestimmbar

Staats-, und Landesgrenze

Karte 5.4: Kumulierter Abwasseranteil von kommunalen Kläranlagen für die Fließgewässer

Tabelle 5.15: Anzahl der kommunalen Kläranlagen mit einem Abwasseranteil > 1/3 des Median des Abflusses im Gewässer (0,5 MQ ~ Q183)

Anzahl der Kläranlagen mit einem Abwasseranteil > 1/3 des Median des Abflusses (0,5 MQ ~ Q_{183}) Einteilung nach Ausbaugröße [EW]				
Teileinzugsgebiete	≤ 10.000	> 10.000 und ≤ 100.000	> 100.000	Gesamt
Rhein NRW				
Rheingraben-Nord	10	18	2	30
Lippe	8	16	6	30
Emscher	0	0	4	4
Ruhr	4	10	2	16
Erft NRW	2	7	1	10
Wupper	0	2	1	3
Sieg NRW	3	8	0	11
Mittelrhein und Mosel NRW	0	0	0	0
Deltarhein NRW	2	11	2	15
Rhein Gesamt	**29**	**72**	**18**	**119**
Maas				
Maas Nord NRW	2	10	1	13
Maas Süd NRW	4	11	1	16
Maas NRW Gesamt	6	21	2	29
Weser NRW	5	14	4	23
Ems NRW	5	28	4	37
NRW Gesamt	**45**	**135**	**28**	**208**

Stand: 2024

Im Gegensatz zu anderen Bundesländern ist in Nordrhein-Westfalen von besonderer Bedeutung, dass knapp mehr als die Hälfte (ca. 51 %) des Trinkwassers oberflächengestützt (Talsperren, Uferfiltrat und angereichertes Grundwasser) gewonnen wird. Im Einzugsgebiet der Ruhr und des Rheingraben Nord wird Trinkwasser überwiegend oberflächengewässergestützt gewonnen. Die Belastung der Gewässer mit Schadstoffen, die mehrheitlich aus kommunalen Kläranlagen kommen, ist deshalb trinkwasserrelevant und auch im Hinblick auf die Wasserrahmenrichtlinie besonders zu bewerten. Insbesondere bei den Kläranlagen, die sich im Einzugsgebiet von Trinkwassergewinnungsanlagen befinden, ist der Handlungsbedarf zu prüfen. Bei 487 Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen liegt eine Trinkwassergewinnungsanlage unterhalb der Kläranlage im Gewässer. Die **Entfernung der Kläranlage zur unterhalb gelegenen Trinkwassergewinnungsanlage** wird ebenfalls in Anhang A dargestellt.

Zusätzlich werden die **Aktivitäten zur Reduzierung von Mikroschadstoffen** in Kläranlagen dargelegt. Weitere Details befinden sich hierzu im Kapitel 5.6.

Eine Belastung für kommunale Kläranlagen können Krankenhausabwässer darstellen, da diese im Regelfall nicht über eine eigene Abwasserbehandlung verfügen und das mit pharmazeutischen Rückständen belastete Abwasser über das Kanalnetz in die jeweilige kommunale Kläranlage geleitet wird. Landesweit behandeln 184 Kläranlagen das Abwasser aus Krankenhäusern mit. In Anhang A werden ebenfalls Angaben zu den **Krankenhäusern im Netz der Kläranlagen** aufgelistet. Betrachtet wurde jeweils die Anzahl der angeschlossenen Krankenhäuser, die angeschlossene Bettenzahl und der Anteil der Krankenhausbetten in den Krankenhäusern bezogen auf die Anzahl der an die Kläranlage angeschlossenen Einwohner (Details siehe Kapitel 5.5).

Eine besondere Belastung der kommunalen Kläranlagen erfolgt durch **indirekt einleitende industrielle Betriebe**. Gemäß Artikel 11 der bisherigen EU-Kommunalabwasserrichtlinie (Richtlinie 91/271/EWG) muss industrielles Abwasser, das in Kanalisationen und kommunale Abwasserbehandlungsanlagen eingeleitet wird, vorbehandelt werden. Diese Anforderungen werden in den kommunalen Entwässerungssatzungen umgesetzt. Aufgrund ihrer potenziellen stofflichen Belastung des Abwassers sind insbesondere die Indirekteinleiter der Branchen Chemische Industrie (Anhang 22 AbwV), Behandlung von Abfällen durch chemische und physikalische Verfahren (CP-Anlagen) sowie Altölaufbereitung (Anhang 27 AbwV), Herstellung von Papier und Pappe (Anhang 28 AbwV), Metallbearbeitung und Metallverarbeitung (Anhang 40 AbwV), der Oberirdischen Ablagerung von Abfällen (Anhang 51 AbwV), Chemischreinigung (Anhang 52 AbwV), Fotografische Prozesse (Anhang 53 AbwV), Wäschereien (Anhang 55 AbwV) und Herstellung von Druckformen, Druckerzeugnissen und grafischen Erzeugnissen (Anhang 56 AbwV) landesweit von besonderer Bedeutung (Tabelle 5.16). In diesen Bereichen bestehen hohe Anforderungen an die Vorbehandlung vor Einleitung in das öffentliche Kanalnetz. Gleichzeitig stellen diese Indirekteinleiter einen potenziellen Belastungsschwerpunkt für die kommunalen Kläranlagen dar. Indirekteinleiter dieser Anhänge der AbwV liegen gemäß Zuständigkeitsverordnung überwiegend im Bereich der Bezirksregierungen. In der Tabelle 5.16 werden nur die Indirekteinleiter im Zuständigkeitsbereich der Bezirksregierungen dargestellt.

Tabelle 5.16: Relevante industrielle Indirekteinleitungen der folgenden Anhänge der Abwasserverordnung

Teileinzugsgebiete	Anzahl* der Betriebe	Anhänge der Abwasserverordnung								
		22	27	28	40	51	52	53	55	56
		Chemische Industrie	Behandlung von Abfällen durch chemische und physikalische Verfahren (CP-Anlagen) sowie Altölaufbereitung	Herstellung von Papier und Pappe	Metallbearbeitung, Metallverarbeitung	Oberirdische Ablagerung von Abfällen	Chemischreinigung	Fotografische Prozesse	Wäschereien	Herstellung von Druckformen, Druckerzeugnissen und grafischen Erzeugnissen
Rhein NRW										
Rheingraben-Nord	165	13	29	3	38	10	3	0	0	1
Lippe	201	3	15	0	35	17	9	8	13	14
Emscher	186	15	22	2	21	13	8	20	16	3
Ruhr	225	8	26	8	121	13	7	3	3	1
Erft NRW	33	0	1	2	4	6	4	0	0	0
Wupper	72	1	2	1	21	3	19	0	1	2
Sieg NRW	44	2	6	0	23	0	1	5	1	1
Mittelrhein und Mosel NRW	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deltarhein NRW	68	3	4	0	22	4	0	0	1	2
Rhein Gesamt	**995**	**45**	**105**	**16**	**285**	**66**	**51**	**36**	**35**	**24**
Maas										
Maas Nord NRW	106	0	6	0	19	1	17	2	3	1
Maas Süd NRW	52	3	8	10	16	5	2	0	1	1
Maas NRW Gesamt	158	3	14	10	35	6	19	2	4	2
Weser NRW	144	3	7	1	27	10	7	1	2	4
Ems NRW	106	3	6	0	24	6	4	0	0	2
NRW gesamt	**1.403**	**54**	**132**	**27**	**371**	**88**	**81**	**39**	**41**	**32**

* ausgewertet wurden nur die Indirekteinleiter im Zuständigkeitsbereich der Bezirksregierung

Stand: 2024

Im Anhang A sind zudem die Informationen der **Ablaufkonzentrationen, Frachten** und der **Minderungen** für P_{ges} und N_{ges} der einzelnen Kläranlagen dargestellt. Bei allen Kläranlagen > 10.000 EW, die im Jahr 2024 die Anforderung für die N- und P-Konzentration nicht erfüllten, bzw. bei den Anlagen, die eine kleinere P- bzw. N-Eliminationsrate als 75 % aufwiesen, wurden die entsprechenden Werte im Anhang A blau markiert.

Die Tabelle aus Anhang A kann auch über das geografische Informationssystem ELWAS-Web in der Kartenansicht heruntergeladen werden. Eine detaillierte Anleitung befindet sich hierzu im Anhang D (Bereitstellung wasserwirtschaftlicher Daten).

5.5 Belastung kommunaler Kläranlagen durch Krankenhausabwasser

Arzneimittel sind für die Gesundheit von Mensch und Tier unverzichtbar. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) weist aber auch darauf hin, dass nach der Anwendung der Wirkstoffe ein „Teil davon entweder in unveränderter Form oder in Form von Metaboliten ausgeschieden“ wird. Über eine unvollständige Elimination in der Kläranlage (Humanarzneimittel) oder die Ausbringung von Gülle auf Feldern (Tierarzneimittel) können sie in die Gewässer gelangen.

Etwa die Hälfte der aktuell rund 2.500 in Deutschland verwendeten Arzneimittelwirkstoffe gilt nach den aktuellen Bewertungskriterien als relevant für eine vertiefte Umweltprüfung. Die Humanarzneimittel gelangen größtenteils über die kommunalen Kläranlagen in die Gewässer, während die Tierarzneimittelrückstände primär über Gülle und Mist oder direkte Ausscheidungen auf landwirtschaftliche Böden ausgebracht werden. In Deutschland wurden bereits mindestens 414 verschiedene Arzneimittelwirkstoffe, deren Metabolite oder Transformationsprodukte in der Umwelt nachgewiesen. Die Arzneimittelwirkstoffe lassen sich in Kläranlagenabläufen, Oberflächengewässern, Grund- und Trinkwasser sowie im Boden, Sediment, Klärschlamm als auch in der Gülle nachweisen. Am meisten werden sie in Flüssen, Bächen und Seen im Konzentrationsbereich bis 0,1 Mikrogramm pro Liter gemessen[10].

Aufgrund ihrer allgemein guten Wasserlöslichkeit und pharmazeutischen Wirksamkeit können Arzneimittelwirkstoffe nachweislich Lebewesen in der aquatischen Umwelt beeinträchtigen und sich wegen ihrer Persistenz in der Umwelt und der Nahrungskette mit unbekannten chronischen Folgen anreichern.

Vorrangig sollten Maßnahmen zur Minderung von Mikroschadstoffen, zu denen die Arzneimittelwirkstoffe gehören, möglichst an der Quelle ansetzen. Dieser umfassende Maßnahmenansatz – von der Quelle bis hin zu nachgeschalteten Maßnahmen an Kläranlagen – wird in Nordrhein-Westfalen umgesetzt und im folgenden Kapitel 5.6. näher erläutert. Andere Ansätze hierfür liegen seitens der Verbraucher in einem verantwortungsvolleren Umgang beim Gebrauch und bei der korrekten Entsorgung von Produkten, dem Wechsel hin zu alternativen Produkten mit besserem Abbauverhalten sowie in der sinnvollen Reduzierung der Anwendungen von Arzneimitteln.

Im Rahmen des Modellvorhabens „MERK’MAL“ (Minimierung von Röntgenkontrastmitteln im Einzugsgebiet der Ruhr) wurde bis 2018 der Einsatz von Urinbeuteln zur Eintragsvermeidung von Röntgenkontrastmitteln erfolgreich erprobt und deren Beitrag zur Minimierung des Eintrags sowie der damit verbundenen Kosten untersucht. Eine umfangreiche und vielfältige Öffentlichkeitskampagne wurde im Jahr 2017 zur Sensibilisierung zur Minderung von Medikamentenrückständen im Wasserkreislauf mit der Initiative „Essen macht´s klar – Weniger Medikamente im Abwasser“ (https://machts-klar.de) gestartet. 2019 übernahmen die Gemeinde Nordkirchen und die Stadt Oberhausen das Prinzip nach dem Motto „Macht’s klar – weniger Medikamente im Abwasser“. Im Jahr 2020 startete auch in Köln die Initiative „Ganz klar Köln“. Ziel der Öffentlichkeitskampagnen ist, die Bürgerinnen und Bürger, Ärztinnen und Ärzte sowie Apothekerinnen und Apotheker für den verantwortungsbewussten Umgang mit Medikamenten

[10] Umweltbundesamt (2022): Arzneimittelrückstände in der Umwelt. Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/daten/chemikalien/arzneimittelrueckstaende-in-der-umwelt [24.06.2025].

zu sensibilisieren. Dies erfolgt mit Informationsmaterialien, -veranstaltungen und Aufklärungsmaßnahmen. Darüber hinaus beginnt über einen hierfür konzipierten Bildungsbaustein die Sensibilisierung bereits bei Kindern und Jugendlichen. Besonders steht die richtige Entsorgung über den Restmüll, Apotheken, dem Recyclinghof oder der mobilen Schadstoffsammelstellen im Fokus der Maßnahmen.

Diese Maßnahmen reichen im Falle von Arzneimitteln jedoch nicht aus. Somit stellt der Rückhalt in der Kläranlage die letzte Barriere vor der Verbreitung dieser Stoffe in die Umwelt dar. Die konventionelle mechanisch-biologische Abwasserreinigung nach dem heutigen Stand der Technik ist jedoch nicht darauf ausgelegt, Mikroschadstoffe gezielt aus dem Abwasser zu entfernen. Auch wenn einige Substanzen durch ein konventionelles Verfahren zurückgehalten werden können, werden viele andere Stoffe nicht oder nur unzureichend eliminiert. Als Folge reichern sie sich in geringem Umfang im Klärschlamm an und gelangen zum weitaus größeren Teil über den Ablauf der Kläranlagen in Oberflächengewässer.

Kommunale Kläranlagen sind somit die Haupteintragspfade für die aus Krankenhäusern, spezifischen Einrichtungen der Gesundheitsversorgung, Indirekteinleitern der Pharmaindustrie und Privathaushalten stammenden pharmazeutischen Mikroverunreinigungen. Um zukünftigen Schädigungen von Mensch, Natur und Umwelt vorzubeugen, ist es daher geboten, Mikroschadstoffe wie Arzneimittelrückstände in Kläranlagen unter angemessenem technischen Aufwand weitgehend zu entfernen und so aus dem Wasserkreislauf herauszuhalten. Neben Maßnahmen an der Quelle ist somit die Ertüchtigung von Kläranlagen sinnvoll und – abhängig von der Belastungssituation des Gewässers – notwendig. Die Umrüstung der Kläranlagen zur Barriere für Mikroschadstoffe ist jedoch nur durch den Einsatz einer zusätzlichen Verfahrensstufe möglich (siehe auch nachfolgendes Kapitel 5.6).

Ein Hotspot für die Emission pharmazeutischer Mikroverunreinigungen können neben Alten- und Pflegeheimen die 427 Krankenhäuser in Nordrhein-Westfalen (Stand 31.12.2023) sein[11]. Hier werden nur die Krankenhäuser mit Betten gezählt. D.h. Tageskliniken ohne Betten bzw. Übernachtungsmöglichkeiten werden nicht mitberücksichtigt. Da Krankenhäuser im Regelfall nicht über eine eigene Abwasserbehandlung verfügen, werden ihre Abwässer und die darin enthaltenen pharmazeutischen Rückstände über das Kanalnetz in die jeweilige kommunale Kläranlage geleitet und dort mitbehandelt.

Das Abwasser der 427 Krankenhäuser wird in 184 kommunale Kläranlagen des Landes Nordrhein-Westfalen eingeleitet bzw. mitbehandelt. An das Kanalnetz vieler kommunaler Kläranlagen ist demzufolge mehr als ein Krankenhaus angeschlossen. Die Zahl schwankt zwischen einem und 26 angeschlossenen Krankenhäusern. Zur Veranschaulichung des Einflusses, den die Krankenhausabwässer am Gesamtabwasser der jeweiligen Kläranlage haben, wurden die Bettenzahlen dieser Krankenhäuser addiert und der Anzahl der am Kanalnetz angeschlossenen Einwohner gegenübergestellt. Für das Land Nordrhein-Westfalen schwankt der sich hieraus ergebende prozentuale Anteil zwischen 0,10 % und 6,06 % und liegt im Mittel bei 0,98 %.

[11] Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2025): Verzeichnis der Krankenhäuser und Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen in Deutschland - Krankenhausverzeichnis, Stand: 31.12.2023.

Die folgenden acht Kläranlagen weisen die prozentual höchsten Anteile an angeschlossenen Krankenhausbetten (von jeweils mehr als 3 %) auf:

1.	Lüdenscheid-Schlittenbachtal	6,06 %
2.	Mechernich	3,52 %
3.	Waldbröl Brenzingen	3,35 %
4.	Dinslaken	3,34 %
5.	Münster-Geist	3,33 %
6.	Bad Berleburg	3,20 %
7.	Bielefeld, Heepen	3,16 %
8.	Bergische Diakonie Aprath	3,14 %

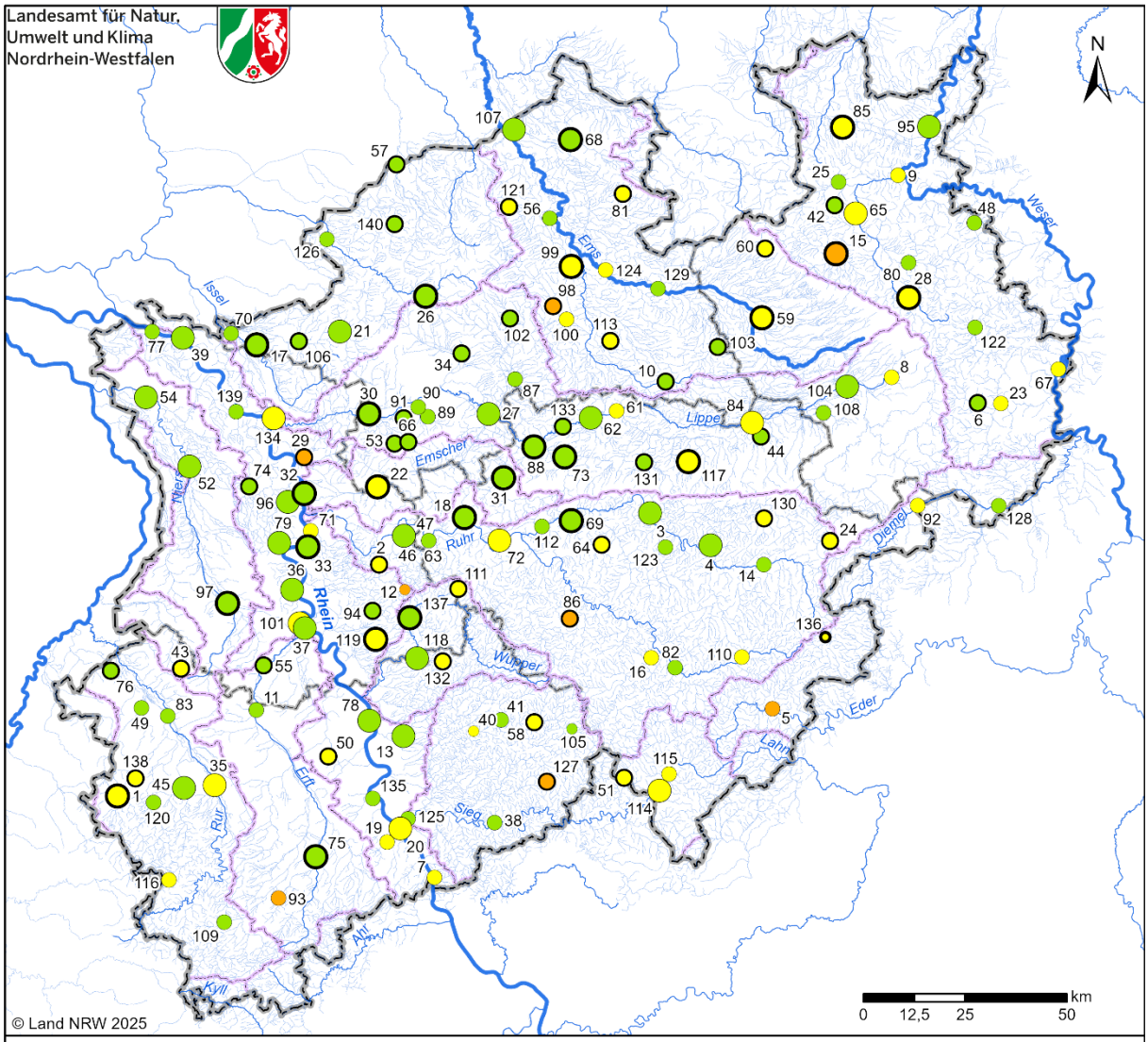
Als Maß für die Belastung des Gewässers durch die Kläranlage wurde der Abwasseranteil (Jahresabwassermenge) der Anlage zum Median des Abflusses (0,5 MQ ~ Q183) ins Verhältnis gesetzt. Ab einem Verhältnis von mehr als einem Drittel 0,5 MQ ist sowohl eine hydraulische als auch stoffliche Beeinträchtigung des Gewässers durch den Ablauf der Kläranlage zu erwarten. Das trifft auf 184 kommunale Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen zu, darunter auch fünf der acht oben aufgeführten Kläranlagen mit hohen Quoten angeschlossener Krankenhausbetten. Insbesondere an diesen Kläranlagen, die einerseits die angeschlossenen Gewässer mit hohen Abwassermengen belasten und zusätzlich hohe Anschlussquoten von Krankenhausbetten aufweisen, sind zusätzliche Maßnahmen zur Minderung des Eintrags von Mikroverunreinigungen zu prüfen.

Karte 5.5 stellt alle kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen dar, die einen relevanten Krankenhausbettenanteil (zwischen 0,5 und 1 %, zwischen 1 und 3 % und > 3 %) im Vergleich zur Anzahl der an das Kanalnetz der kommunalen Kläranlage angeschlossenen Einwohner aufweisen. Diese insgesamt 140 Kläranlagen repräsentieren 24 % aller kommunalen Kläranlagen des Landes Nordrhein-Westfalen. Von diesen 140 kommunalen Kläranlagen gehören vier der Größenklasse 1-3 (≤ 10.000 EW), 85 der Größenklasse 4 (10.001-100.000 EW) und 51 der Größenklasse 5 (> 100.000 EW) an. Kläranlagen, die zusätzlich einen relevanten Jahresabwasseranteil bezüglich des Medians des Abflusses (0,5 MQ ~ Q183) des Vorfluters aufweisen, sind hervorgehoben.

Durch einen mittel- und langfristigen Ausbau der Kläranlagen der Größenklassen 4 und 5 mit geeigneten Behandlungsverfahren zur Elimination von Arzneimittelwirkstoffen (die sogenannte 4. Reinigungsstufe) könnten 99,8 % der Krankenhausabwässer in Nordrhein-Westfalen zukünftig mitbehandelt und die Einleitung in die angeschlossenen Gewässer minimiert werden (mehr zum geplanten Kläranlagenausbau im nachfolgenden Kapitel 5.6).

Eine tabellarische Übersicht der kommunalen Kläranlagen mit den Angaben zur Anzahl an angeschlossenen Krankenhäusern, zur Anzahl an angeschlossenen Krankenhausbetten und zu dem Anteil Krankenhausbetten an angeschlossenen Einwohnern ist im Anhang A enthalten.

Als wichtiger Bestandteil der Spurenstoffstrategie der Bundesregierung dürfte eine Reduzierung von Gewässerbelastungen durch Antibiotika mittelbar auch dazu beitragen, das Problem der Antibiotikaresistenzen zu reduzieren. Mikrobielle Belastungen oder multiresistente Keime sind aber nicht Bestandteil der Spurenstoffstrategie. Ob der Ausbau kommunaler Kläranlagen mit einer erweiterten 4. Reinigungsstufe auch zur Reduktion antibiotika-resistenter Bakterien in Gewässern beitragen kann, ist noch zu klären.



Kläranlagen mit Krankenhäusern im Einzugsbereich

Kläranlagen mit einem Krankenhausbettenanteil

- von mehr als 0,5 bis 1 % der angeschlossenen Einwohner
- von mehr als 1 bis 3 % der angeschlossenen Einwohner
- von mehr als 3 % der angeschlossenen Einwohner
- Kläranlagen mit einer Jahresabwassermenge > 1/3 0,5 MQ

Größenklassen

- ≤ 10.000 EW
- 10.001 bis 100.000 EW
- > 100.000 EW

- Größere Fließgewässer
- Weitere Fließgewässer
- Teileinzugsgebiet

Verwaltungsgrenzen

- Regierungsbezirk

Kläranlagen mit Krankenhäusern im Einzugsbereich — Stand: 2024

1	Aachen-Soers	21	Borken	41	Engelskirchen Bickenbach	61	Hamm-Mattenbecke	81	Lengerich	101	Neuss-Ost	121	Steinfurt-Borghorst-Nord
2	Abtsküche	22	Bottrop	42	Enger, Belke - Steinbeck	62	Hamm-West	82	Lennestadt	102	Nottuln-Appelhülsen	122	Steinheim
3	Arnsberg-Neheim	23	Brakel, Brakeler Märsch	43	Erkelenz-Mitte	63	Hattingen	83	Linnich	103	Oelde	123	Sundern II Reigern
4	Arnsberg-Wildshausen	24	Brilon	44	Erwitte-Nord	64	Hemer	84	Lippstadt	104	Paderborn, Sande	124	Telgte
5	Bad Berleburg	25	Bünde, Spradow	45	Eschweiler-Weisweiler-ZKA	65	Herford, ZKA	85	Lübbecke	105	Reichshof Eckenhagen	125	Troisdorf
6	Bad Driburg, Herste	26	Coesfeld	46	KA Essen-Kupferdreh	66	Herten-Westerholt	86	Lüdenscheid-Schlittenbachtal	106	Rhede	126	Vreden
7	Bad Honnef	27	Dattelner-Mühlenbach	47	KA Essen-Süd	67	Höxter	87	Lüdinghausen	107	Rheine-Nord	127	Waldbröl Brenzingen
8	Bad Lippspringe	28	Detmold-Zentral	48	Extertal-Almena	68	Ibbenbüren-Püsselbüren	88	Lünen-Sesekemündung	108	Salzkotten, Verne	128	Warburg
9	Bad Oeynhausen	29	Dinslaken	49	Flahstrass	69	Iserlohn-Baarbachtal	89	Marl-Lenkerbeck	109	Schleiden	129	Warendorf
10	Beckum	30	Dorsten	50	Frechen	70	Isselburg	90	Marl-Ost	110	Schmallenberg	130	Warstein
11	Bedburg Kaster	31	Dortmund-Deusen	51	Freudenberg	71	KA Duisburg-Hochfeld	91	Marl-West	111	Schwelm	131	Werl -Neu-
12	Bergische Diakonie Aprath	32	Duisburg-Alte Emscher	52	Geldern	72	KA Hagen	92	Marsberg-Mitte Neu	112	Schwerte	132	Wermelskirchen
13	Bergisch-Gladbach	33	Duisburg-Huckingen	53	Gelsenkirchen-Picksmühlenbach	73	Kamen-Körnebach	93	Mechernich	113	Sendenhorst	133	Werne
14	Bestwig-Velmede	34	Dülmen	54	Goch	74	Kamp-Lintfort	94	Mettmann	114	Siegen	134	Wesel
15	Bielefeld, Heepen	35	Düren	55	Grevenbroich	75	Kessenich	95	Minden, Leteln	115	Siegen-Weidenau	135	Wesseling
16	Biggetal	36	Düsseldorf-Nord	56	Greven-Reckenfeld	76	Kirchhoven	96	Moers-Gerdt	116	Simmerath	136	Winterberg-Elkeringhausen
17	Bocholt-Mussum	37	Düsseldorf-Süd	57	Gronau	77	Kleve-Salmorth	97	Mönchengladbach GWK I	117	Soest	137	Wuppertal-Buchenhofen
18	Bochum-Oelbachtal	38	Eitorf	58	Gummersbach Rospe	78	Köln Stammheim	98	Münster-Geist	118	Solingen-Burg	138	Würselen-Euchen
19	Bonn Duisdorf	39	Emmerich	59	Gütersloh, Putzhagen	79	Krefeld	99	Münster-Hauptkläranlage	119	Solingen-Ohligs	139	Xanten-Lüttingen
20	Bonn Salierweg	40	Engelskirchen	60	Halle, Brandheide	80	Lemgo-Grevenmarsch	100	Münster-Hiltrup	120	Steinfurt	140	Zentralklärwerk Ahaus

Karte 5.5: Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Mikroschadstoffreduzierung

5.6 Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung von Mikroschadstoffen

Zum Schutz der Gewässerökosysteme und Trinkwasserressourcen in Nordrhein-Westfalen ist eine gute Wasserqualität der Oberflächengewässer notwendig. Eine Herausforderung stellen dabei die sogenannten Mikroschadstoffe (auch Spurenstoffe genannt) dar, die unter anderem über Abwassereinleitungen aus den Kläranlagen in die Gewässer gelangen.

Als Mikroschadstoffe werden Stoffe anthropogenen Ursprungs bezeichnet, die über verschiedene Eintragspfade in die Gewässer gelangen und dort in sehr geringen Konzentrationen zu finden sind. Darunter fallen beispielsweise Arzneimittelwirkstoffe, Röntgenkontrastmittel, endokrine Disruptoren, Biozide sowie Chemikalien aus Haushalt, Industrie und Gewerbe. Im Wasserkreislauf kommen Mikroschadstoffe ubiquitär vor und sind in Konzentrationen von wenigen Nanogramm pro Liter bis hin zu einigen Mikrogramm pro Liter zu finden. In diesen Konzentrationen können Mikroschadstoffe zu negativen Effekten auf aquatische Organismen führen. Sofern Mikroschadstoffe sich anreichern und in die Nahrungskette gelangen, können diese auch für den Menschen ein gesundheitliches Risiko darstellen. Mikroschadstoffe sollten im Trinkwasser und auch im Rohwasser nicht enthalten sein.

Der Eintrag von Mikroschadstoffen stellt für Nordrhein-Westfalen als bevölkerungsreichstes Bundesland mit hoher Industriedichte und hohem Abwasseranteil in den Gewässern eine besondere Herausforderung dar. Von besonderer Bedeutung in Nordrhein-Westfalen ist, dass ein sehr hoher Anteil (ca. 50 %) des Trinkwassers oberflächenwassergestützt (Uferfiltrat, angereichertes Grundwasser, Talsperren, Seen) gewonnen wird.

Nordrhein-Westfalen verfolgt bereits seit vielen Jahren zur Reduzierung des Eintrags von Mikroschadstoffen in die Gewässer einen umfassenden Maßnahmenansatz: Von der Quelle, bei der Anwendung bis hin zu nachgeschalteten Maßnahmen an Kläranlagen. Über das so genannte Multi-Barrieren-Konzept sind zur Verbesserung der Trinkwasserqualität zuletzt auch Maßnahmen bei der Trinkwasseraufbereitung zu prüfen und ggf. einzuleiten. Das Vorgehen basiert auf den Erkenntnissen aus dem Programm „Reine Ruhr“ (2008) und deckt sich mit den Anforderungen der Spurenstoffstrategie des Bundes, die im Rahmen eines Steakholder-Dialogs erarbeitet wurden. Die Strategie orientiert sich am Vorsorge- und Verursacherprinzip zur Vermeidung und Reduzierung von Mikroschadstoffen und beinhaltet Minderungsstrategien an der Quelle, bei der Anwendung sowie nachgeschaltete Maßnahmen. Quell- und anwendungsorientierte Maßnahmen sind z. B. Bewusstsein schaffen für die richtige Anwendung und Entsorgung von Arzneimitteln, der Einsatz von Ersatzstoffen oder Maßnahmen bei Indirekteinleitungen aus Industrie- und Gewerbe. Nachgeschaltete Maßnahmen sind bspw. die technologische Optimierung oder der Bau eines weitergehenden Behandlungsschrittes auf einer kommunalen Kläranlage zur Reduktion von Mikroschadstoffen im Abwasser. Eine weitergehende Abwasserbehandlung zur Mikroschadstoffreduktion (4. Reinigungsstufe) auf kommunalen Kläranlagen erlaubt die verbesserte Reduktion einer großen Anzahl von Stoffen (Breitbandwirkung). Außerdem können je nach Verfahren zusätzliche Synergien mit anderen Reinigungsanforderungen (z. B. weitergehende Phosphorelimination) erreicht werden.

Die heute konventionell eingesetzten mechanisch–biologischen Technologien der Abwasserbehandlung sind nicht darauf ausgelegt, gezielt Mikroschadstoffe aus dem Abwasser zu entfernen. Auch wenn einige Substanzen durch ein konventionelles Verfahren zurückgehalten werden können, werden viele andere Mikroschadstoffe, die bei der Einleitung eine Belastung

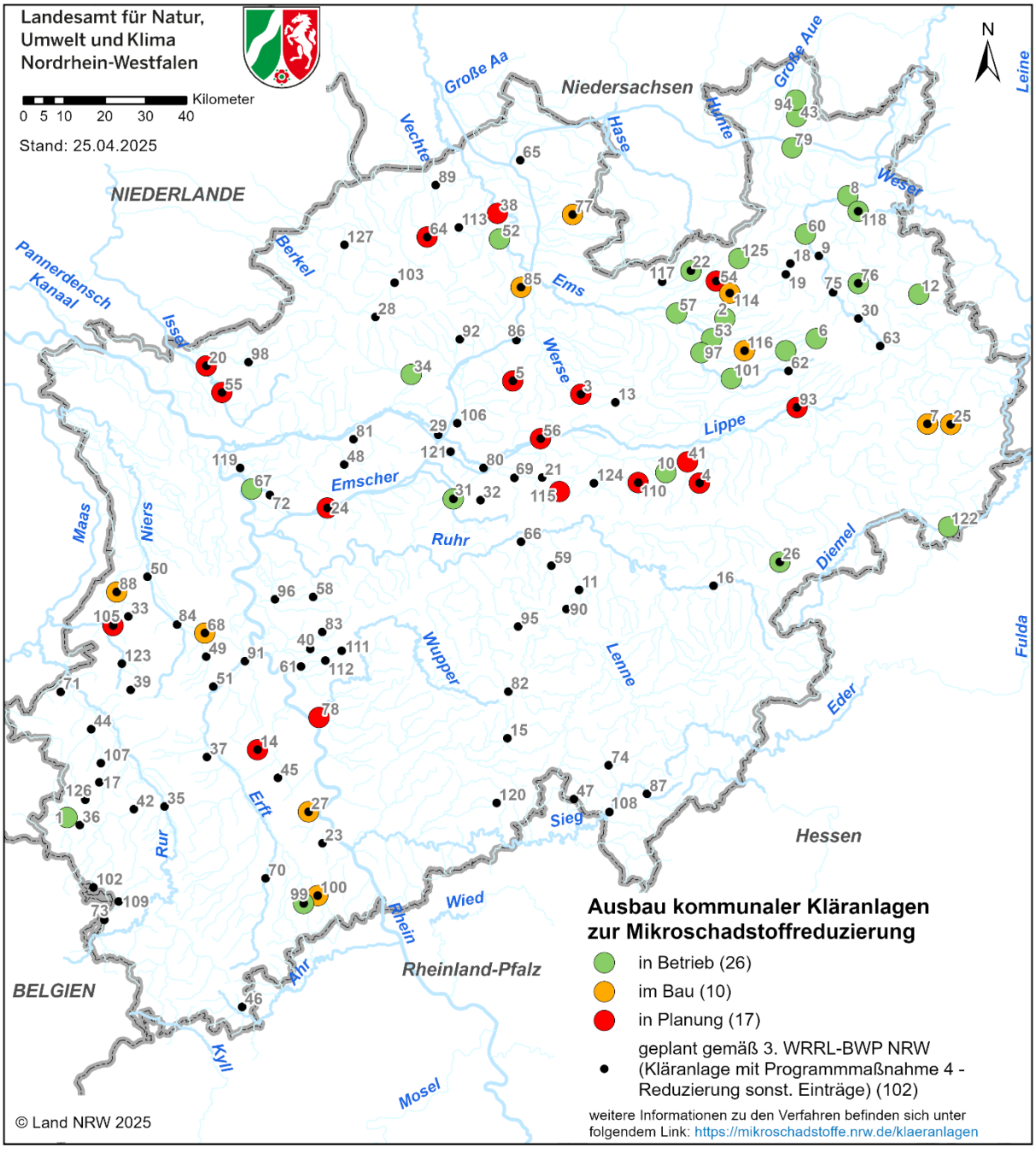
für die Gewässer darstellen können, nicht oder nur wenig reduziert. Für den Ausbau der kommunalen Kläranlagen zur Reduzierung des Eintrags von Mikroschadstoffen gilt als aktuell angewandter Stand der Technik die Ozonung, der Einsatz von Aktivkohle oder daraus kombinierte Verfahren.

Bei kommunalen Kläranlagen wird in Nordrhein-Westfalen nicht generell die Anforderung erhoben, den Eintrag von Mikroschadstoffen über eine zusätzliche Reinigungsstufe zu reduzieren, sondern dort, wo es die Belastung und der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial des Gewässers erfordert (sogenannte Belastungsschwerpunkte).

Entsprechend wurden im zweiten Bewirtschaftungsplan zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie für den Zeitraum 2016–2021 in Nordrhein-Westfalen vor allem konzeptionelle Maßnahmen zum Ausbau kommunaler Kläranlagen mit einer weitergehenden Abwasserbehandlung aufgenommen. Zu den Maßnahmen gehörten u. a. die Durchführung und Bewertung von Machbarkeitsstudien, um die technischen Möglichkeiten für den Kläranlagenausbau zu prüfen. Basierend auf einem immissionsbasierten Ansatz wurden für den dritten Bewirtschaftungsplan 2022–2027 für Nordrhein-Westfalen konkrete Umsetzungsmaßnahmen abgeleitet, d. h. ein Maßnahmenprogramm für einen Ausbau kommunaler Kläranlagen an Belastungsschwerpunkten erarbeitet[12]. Somit erfolgt die Auswahl der Kläranlagen für den Ausbau mit einer Verfahrensstufe zur Mikroschadstoffreduktion nur bei Vorliegen bestimmter gewässerseitiger Voraussetzungen gemäß einem öko- und humantoxikologischen Ansatz[1].

Hiernach wurden im aktuellen Maßnahmenprogramm des dritten Bewirtschaftungsplans an 98 Oberflächenwasserkörpern Programmmaßnahmen zum Ausbau der Kläranlage zur „Reduzierung sonstiger Stoffe“ (4. Reinigungsstufe) gesetzt; dies entspricht dem Ausbau von ca. 1/6 der kommunalen Kläranlagen in NRW (siehe Karte 5.6). In dieser Karte ist zudem die räumliche Verteilung der Maßnahmen zum Ausbau (in Betrieb, im Bau, in Planung) der Kläranlagen zur Reduzierung von Mikroschadstoffen dargestellt. Aktuell (November 2025) sind 26 Kläranlagen mit einer Reinigungsstufe zur Mikroschadstoffreduzierung ausgebaut; 27 weitere sind in Planung bzw. im Bau. Der aktuelle Stand des Ausbaus ist unter https://mikroschadstoffe.nrw.de/klaeranlagen zu finden.

[12] MULNV NRW (2021): Maßnahmenprogramm 2022-2027 für nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas. Online verfügbar unter: https://www.flussgebiete.nrw.de/bewirtschaftungsplan-2022-2027-fuer-nrw, aufgerufen am 10.07.25.



Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Mikroschadstoffreduzierung

Legende: grüne Farbe = ausgebaut; orange Farbe = im Bau; rote Farbe = in Planung
Ohne farbliche Kennung sind diejenigen Kläranlagen, für die gemäß 3. WRRL-Bewirtschaftungsplan NRW der Ausbau zur Mikroschadstoffreduzierung geplant ist; zu diesen Kläranlagen ist die derzeit im WRRL-Bewirtschaftungsplan geplante Umsetzungsfrist in Klammern angegeben.

Stand: 25.04.2025
© Land NRW 2025

1 Aachen-Soers
2 Abwasserverband Obere Lutter
3 Ahlen-Stadt (2033)
4 Anröchte -Neu-
5 Ascheberg (2027)
6 Augustdorf
7 Bad Driburg, Herste (2027)
8 Bad Oeynhausen
9 Bad Salzuflen (2030)
10 Bad Sassendorf -Neu-
11 Balve (2033)
12 Barntrup
13 Beckum (2033)
14 Bergheim Glessen (2027)
15 Bergneustadt Schönenthal (2039)
16 Bestwig-Velmede (2027)
17 Bettendorf (2039)
18 Bielefeld, Brake (2030)
19 Bielefeld, Heepen (2030)
20 Bocholt-Mussum (2033)
21 Bönen (2033)
22 Borgholzhausen, Im Recke (2025)
23 Bornheim (2039)
24 Bottrop (2033)
25 Brakel, Brakeler Märsch (2027)
26 Brilon (2024)
27 Brühl (2024)
28 Coesfeld (2033)
29 Dattelner-Mühlenbach (2033)
30 Detmold-Zentral (2030)
31 Dortmund-Deusen (2027)
32 Dortmund-Scharnhorst (2033)
33 Dülken (2033)
34 Dülmen
35 Düren (2027)
36 Eilendorf (2033)
37 Elsdorf (2039)
38 Emsdetten-Austum
39 Erkelenz-Mitte (2033)
40 Erkrath-Hochdahl (2033)
41 Erwitte-Böckum
42 Eschweiler-Weisweiler-ZKA (2033)
43 Espelkamp
44 Flahstrass (2033)
45 Frechen (2039)
46 Freilingen (2039)
47 Freudenberg (2033)
48 Gelsenkirchen-Picksmühlenbach (2039)
49 Glehn (2025)
50 Grefrath (2039)
51 Grevenbroich (2025)
52 Greven-Reckenfeld
53 Gütersloh, Putzhagen
54 Halle, Künsebeck (2030)
55 Hamminkeln (2025)
56 Hamm-West (2027)
57 Harsewinkel
58 Heiligenhaus-Angertal (2033)
59 Hemer (2027)
60 Herford, ZKA
61 Hilden (2039)
62 Hoevelhof (2033)
63 Horn-Bad Meinberg, Horn (2033)
64 Horstmar-Leer (2027)
65 Ibbenbüren-Püsselbüren (2033)
66 Iserlohn-Baarbachtal (2039)
67 KA Duisburg-Vierlinden
68 Kaarst- Nordkanal (2025)
69 Kamen-Körnebach (2033)
70 Kessenich (2039)
71 Kirchhoven (2039)
72 Klärwerk Emschermündung (2039)
73 Konzen (2027)
74 Kreuztal (2027)
75 Lage, Zentralkläwerk (2030)
76 Lemgo-Grevenmarsch (2024)
77 Lengerich (2027)
78 Leverkusen-Bürrig
79 Lübbecke
80 Lünen-Sesekemündung (2033)
81 Marl-West (2039)
82 Meinerzhagen (2033)
83 Mettmann (2033)
84 Mönchengladbach GWK I (2033)
85 Münster-Hauptkläranlage (2027)
86 Münster-Hiltrup (2033)
87 Netphen-Deuz (2027)
88 Nette (2027)
89 Neuenkirchen/Wettringen (2039)
90 Neuenrade (2033)
91 Neuss-Süd (2033)
92 Nottuln-Appelhülsen (2039)
93 Paderborn, Sande (2030)
94 Rahden
95 Rahmedetal (2039)
96 Ratingen (2033)
97 Rheda-Wiedenbrück, Rheda
98 Rhede (2039)
99 Rheinbach (2027)
100 Rheinbach Flerzheim (2027)
101 Rietberg
102 Roetgen (2033)
103 Rosendahl-Osterwick (2039)
104 Schloß Holte-Stukenbrock
105 Schwalmtal-Amern (2024)
106 Selm (2039)
107 Selterich (2039)
108 Siegen (2033)
109 Simmerath (2039)
110 Soest (2027)
111 Solingen-Gräfrath (2033)
112 Solingen-Ohligs (2033)
113 Steinfurt-Borghorst-Nord (2039)
114 Steinhagen (2025)
115 Unna-Hemmerde
116 Verl-West (2024)
117 Versmold (2030)
118 Viotho-Zentral (2024)
119 Voerde (2025)
120 Waldbröl Brenzingen (2033)
121 Waltrop (2039)
122 Warburg
123 Wegberg-Mitte (2033)
124 Werl -Neu- (2039)
125 Werther, Arrode-Schwarzbach
126 Würselen-Euchen (2027)
127 Zentralkläwerk Ahaus (2039)

Karte 5.6: Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Mikroschadstoffreduzierung

Auch deutschlandweit steigt die Anzahl der ausgebauten kommunalen Kläranlagen zur Mikroschadstoffreduktion an; so sind in ganz Deutschland bereits über 50 kommunale Kläranlagen mit weitergehender Behandlungstechnologie ausgebaut und in Betrieb. Eine Übersicht für Deutschland findet sich unter https://de.dwa.de/de/landkarte-4-stufe.html.

Die EU-Kommunalabwasserrichtlinie (EU 2024/3019) ist am 01.01.2025 in Kraft getreten. Die Umsetzung in nationales Recht muss bis zum 31.07.2027 erfolgen. Damit wird die sogenannte Viertbehandlung zur Reduktion von Mikroschadstoffen aus Abwasser (4. Reinigungsstufe) eingeführt. Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Ausbaugröße von 150.000 EW und mehr sind anhand vorgegebener, zeitlicher Quoten bis spätestens 2045 sukzessive mit Verfahrenstechniken zur Mikroschadstoffreduktion auszustatten. Zielsetzung ist eine mindestens 80 %ige Entfernung von Mikroschadstoffen im Abwasser. Bei Anlagen in der Größenordnung von 10.000 EW und mehr richtet sich der Ausbau von Anlagen nach einem risikobasierten Ansatz. Hierzu sind in einer Liste die Gebiete aufzunehmen, in denen die Konzentration oder Akkumulation von Mikroschadstoffen aus kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen ein Risiko für die Umwelt oder die menschliche Gesundheit darstellt. Die Liste soll Entnahmegebiete für die Trinkwassergewinnung, Badegewässer und Gebiete mit Aquakulturtätigkeiten sowie weitere sieben Arten von Gebieten auf Basis einer Risikobewertung umfassen. Die Liste der Risikogebiete ist bis zum Jahr 2030 aufzustellen, erstmals 2033 und dann periodisch wiederkehrend alle sechs Jahre zu aktualisieren.

Für die Finanzierung der Viertbehandlung ist die Einführung einer erweiterten Herstellerverantwortung vorgesehen. Demnach müssen Hersteller, die in der Europäischen Union Arzneimittel und Körperpflegeprodukte in Verkehr bringen, mindestens 80 % der Kosten für die erforderlichen Investitionen sowie den Betrieb der Viertbehandlung finanzieren.

Die Umsetzung der EU-Kommunalabwasserrichtlinie in nationales Recht dauert noch an. So befinden sich beispielsweise die konkrete Ausgestaltung der erweiterten Herstellerverantwortung sowie die Methodik zu Definition der Risikogebiete derzeit in der Entwicklung. (https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser/faq-zur-kommunalabwasserrichtlinie-karl#warum).

Der Ausbau von Kläranlagen zur Mikroschadstoffreduzierung erfolgt bisher in Nordrhein-Westfalen in der Regel mit finanzieller Unterstützung über das Förderprogramm „Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen für eine zukunftsfähige und nachhaltige Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen (ZunA NRW)“ aus den Mitteln der Abwasserabgabe. Im Förderbereich 3 „Reduzierung von Stoffeinträgen aus öffentlichen Kläranlagen“ werden Maßnahmen zur Aus- oder Umrüstung von öffentlichen Kläranlagen zur Reduzierung von Mikroschadstoffen durch Membrantechnologie, Ozonung, Aktivkohle, UV-Verfahren oder anderen innovativen bzw. fortschrittlichen Technologien mit gleichartiger Reinigungsleistung gefördert. Die Förderquote beträgt in den Jahren 2023 bis 2026 bis zu 50 %, danach bis zu 30 % der zuwendungsfähigen Ausgaben. Zum Nachweis der Wirksamkeit der Mikroschadstoffreduzierung gilt, eine Verfahrenstechnik einzusetzen, die eine 80 %ige Reduktion ausgewählter Leit- oder Indikatorsubstanzen erwarten lässt. Im Förderbereich 4.2 „Retentionsbodenfilteranlagen“ wird die Förderung des Baus von Retentionsbodenfilteranlagen geregelt, die zusätzlich eine weitergehende Reduzierung von Mikroschadstoffen z. B. durch die Beimischung von Aktivkohle ermöglichen. Die Förderquote beträgt hierbei bis zu 80 % der zuwendungsfähigen Ausgaben. Dieses gilt nur für Retentionsbodenfilter, die unter 8.5.4.3 Buchstabe a und b gefasst werden können

und in Lachs-Laichgebiete oder in Nebengewässer davon einleiten. Für alle anderen Retentionsbodenfilter beträgt die Höhe der Zuwendung 50 %.



Bild 5.2: Aufbau des Pulveraktivkohlesilos auf der Kläranlage Kaarst-Nordkanal des Erftverbands (Foto: Erftverband)

Im Förderbereich 6 „Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Abwasserbeseitigung“ werden Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Abwasserbeseitigung und Projekte des Wissenstransfers gefördert – dazu zählen auch innovative Verfahren der Mikroschadstoffreduzierung. Eine Förderung innovativer bereits großtechnisch umsetzungsreifer Verfahren wird über konkrete Pilotvorhaben bei Betreibern unterstützt. Zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsvorhaben bzw. Pilotprojekte zur Reduzierung der Einträge von Mikroschadstoffen sind bereits abgeschlossen. Die Abschlussberichte werden auf der Homepage des LANUK veröffentlicht (https://www.lanuk.nrw.de/themen/wasser/abwasser/forschungsfoerderung-zur-abwasserbeseitigung).

Die Umsetzung der Mikroschadstoffstrategie in Nordrhein-Westfalen und die Entwicklung von Lösungsansätzen zur Reduzierung von Mikroschadstoffeinträgen in Gewässer wird vom LANUK fachlich über die Kompetenzstelle Mikroschadstoffe im Abwasser begleitet. Auf einer informativen Internetseite werden Fachinformationen bereitgestellt und die Aktivitäten zur Mikroschadstoffreduzierung kartografisch dargestellt (https://mikroschadstoffe.nrw.de/). Das Fachinformationssystem wurde im Mai 2024 veröffentlicht und wird regelmäßig aktualisiert und erweitert. Die Informationen zu Mikroschadstoffen im Abwasser werden somit an einer zentralen Stelle in Nordrhein-Westfalen gebündelt und Lösungsansätze zur Mikroschadstoffreduzierung in der Abwasserbeseitigung aufgezeigt.

Seit 2016 wird das Erfolgsmodell „Nachbarschaft“ des Landesverbandes Nordrhein-Westfalen der DWA auch auf Kläranlagen mit einer Verfahrensstufe zur Mikroschadstoffreduktion in Nordrhein-Westfalen angewendet, um den entsprechenden Fachleuten der Abwasserbetriebe

ein Forum zum Austausch und Informationsgewinn zu bieten. Über das forum:mikroschadstoffe des Landesverbandes lädt die DWA Fachleute aus Wasserwirtschaft, Wissenschaft und Industrie ein, sich über die Planung, den Bau und den Betrieb von Anlagen zur Mikroschadstoffreduktion auszutauschen (https://www.dwa-nrw.de/de/forum-mikroschadstoffe-im-landesverband-nrw.html).

Die Bürgerinnen und Bürger werden über die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen mit Förderung des Umweltministeriums zur Vermeidung von Fremdstoffen im Abwasser (wie Mikroschadstoffen und Mikroplastik) beraten, z. B. durch Bewusstseinsbildung beim Einkauf und bei der Verwendung und Entsorgung von Haushaltsmitteln und Arzneimittelstoffen (https://www.abwasser-beratung.nrw/umwelt-haushalt/ich-sehe-was-was-du-nicht-siehst-fremdstoffe-im-abwasser-27732)). Bisher wurden zum bewussten Umgang mit Haushalts- und Arzneimitteln beispielsweise ein Flyer „Ich sehe was, was du nicht siehst! Fremdstoffe im Abwasser“ sowie ein Bildungskoffer für Grundschulen “Auf Spurensuche: Vom Abwasser zum Trinkwasser“ und ein Wimmelbilderbuch mit dem Titel „Ab(ins)Wasser“ für Kinder (und auch Erwachsene) geschaffen. Das Bildungsangebot soll noch weiter ausgeweitet werden. Die Verbraucherzentrale konnte Manes Meckenstock für ein YouTube-Video („Kein Müll ins Abwasser“ http://www.kmia.de; „Aufs Klo gehört nur der Po“) gewinnen. Mit der Wasserschule Köln wird den Kleinsten spielerisch die Möglichkeit gegeben, die Wege des Wassers, Trinkwasser und Abwasser kennenzulernen.